رسائل جغرافية

الإمكانيات السياحية للكهوف في سلطنة عُمان من منظور جغرافي

د. سالم بن مبارك الحتروشي   د. وفيق محمد جمال الدين ابراهيم

جمادي الأولى ١٤٢٤ هـ
يوليو ٢٠٠٣ م

٢٧٨

دورية علمية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية
يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية

الاشتراكات

في الكويت

للمؤسسات ١٢ دينارا كويتيا(سنويا)

للأفراد ٦ دنانير كويتية (سنويا)

خارج الكويت

للمؤسسات ١٥ دينارا كويتيا (سنويا)

للأفراد ٧,٥ دينار كويتي (سنويا)

الجمعية الجغرافية الكويتية

ص.ب: ١٧٠٥١ الكويت الخالدية الرمز البريدي 72451

رسائل جغرافية
٢٧٨

الإمكانيات السياحية للكهوف في سلطنة عُمان من منظور جغرافي

د. سالم بن مبارك الحتروشي
أستاذ الجغرافيا الطبيعية المساعد
وعميد القبول والتسجيل بجامعة السلطان قابوس

د. وفيق محمد جمال الدين ابراهيم
أستاذ الجغرافيا الاقتصادية المساعد
بجامعتي حلوان "مصر" والسلطان قابوس

جمادى الأولى ١٤٢٤ هـ
يوليو ٢٠٠٣ م

طبعت بـدعـم كريم من مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

بسم الله الرحمن الرحيم

الإمكانيات السياحية للكهوف في سلطنة عمان من منظور جغرافي

د. سالم بن مبارك الحتروشي

د. وفيق محمد جمال الدين ابراهيم

شهدت سلطنة عمان خلال العقود الثلاثة الأخيرة نهضة اقتصادية واجتماعية. وقد واكب هذه النهضة زيادة في حركة السياحة، نظرا لما تتمتع به عمان من معطيات وعناصر جذب سياحي متنوعة ومتعددة، تتمثل في الموقع الجغرافي والإستراتيجي المتميز على الطرق الملاحية والجغرافية، والذي أضفى عليها ميزة القرب من نطاقات الطلب السياحي الرئيسية في العالم، وفي الخصوصية الجيولوجية، والتنوع التضاريسي بين جبال، ومجموعة أودية تتخللها السهول، وصحار وكثبان رملية، وكهوف وعيون مائية وشلالات طبيعية، إضافة إلى السواحل البحرية التي تمتد لأكثر من ١٧٠٠ كيلومتر على الخليج العربي وخليج عمان وبحر العرب، وتعد هذه السواحل موردا سياحيا، وذلك لما تحتوي عليه من تنوع بين شواطئ رملية ناعمة وخلجان وجروف صخرية. ويضاف إلى ماسبق المعالم الحضارية والآثار التاريخية كالقلاع والحصون المنتشرة في مختلف مناطق عمان، والطرق المعبدة التي بلغت أطوالها ٧٧٧٦ كم (وزارة الاقتصاد الوطني، الكتاب السنوي، ١٩٩٩) التي امتدت الخدمات إلى مختلف أرجائها لتضيف إليها المميزات التي تجعلها منطقة جذب سياحي. وقد دفعت كل هذه العوامل مجتمعة عمان للاهتمام بالسياحة وتطويرها، فقد أصبحت السياحة ضرورة عصرية لا نشاطا صفويا يقتصر على الأغنياء دون

الفقراء، أو على شعوب دون أخرى، بل أضحت مقياسا على الرفاه الاجتماعي والتطور الحضاري، ولما للسياحة من أهمية في عالم اليوم، فهي مصدر للدخل يسهم في تحسين اقتصاديات الدولة، كما أنها مصدر لتوفير فرص العمل، وتنويع مصادر الدخل القومي، وتوظيف عوامل الإنتاج الاقتصادية والاجتماعية، وتساهم في جلب الاستثمارات الخارجية، وتنشيط الحركة التجارية. وبالتالي رفع مستوى المعيشة للسكان، فضلا عن كونها تمثل أحد أهم وسائل وقنوات تحقيق التعارف والتفاهم بين الأفراد والشعوب. وقد أولت الدولة قطاع السياحة عناية، ووضعت لذلك البرامج والخطط اللازمة لتطويرها وتنميتها، فأنشأت المديرية العامة للسياحة بناء على المرسوم السلطاني رقم ١١٧ عام ١٩٨٥، وهي تابعة لوزارة التجارة والصناعة، وأقامت المحميات الطبيعية، وأنشأت البيوت السياحية، وأكدت الإحصاءات الصادرة عن المديرية العامة للسياحة عام ٢٠٠١ الزيادة المطردة في حركة السياحة الوافدة لعمان بنسبة ٢.٧٦٪ عما كانت عليه عام ١٩٨٦. كما زادت أعداد الليالي السياحية بنسبة ٦٤٪ خلال الفترة نفسها.

وتعد الكهوف الطبيعية أحد أهم عوامل ومقومات الجذب السياحي بمظاهرها الطبيعية وتشكيلاتها. وتنتشر الكهوف في مناطق عديدة بعمان، خاصة في جبال الحجر الغربي و الحجر الشرقي و ظفار. ويعود السبب في انتشار هذه الكهوف إلى التكوين الجيولوجي لهذه الجبال الذي يغلب عليه الصخور الجيرية، وإلى الفترات المطيرة التي سادت عمان وبخاصة في نهاية زمن البليستوسين، حيث كان منسوب المياه الجوفية أعلى بكثير مما هو عليه الآن، مما سمح بإذابة الصخور الجيرية وتكون الكهوف. وتعد كهوف عمان فريدة من نوعها، وغير متأثرة سلبا بالمتغيرات، وهي ذات أهمية خاصة بالنسبة للبيئة الطبيعية، وتمتاز بأشكال وتراكيب صخرية متعددة مثل: الصواعد والهوابط والستائر الكلسية، التي استغرق تكوينها عشرات الآلاف من السنين، كما توجد بها برك الماء التي تحتوي على نوع من الأسماك العمياء، مما جعلها قبلة للمستكشفين والزوار خاصة محبي سياحة الكهوف. إلا أن الوصول إلى

هذه الكهوف والنزول إليها أمر صعب، وبالتالي فإن مرتاديها حاليا قلة، وهم من المتخصصين لهذا النوع من السياحة والاستكشاف، الذين يقومون باستكشاف ماتحتويه الكهوف بداخلها، ودراسة بعض الجوانب أو النواحي الخاصة المتعلقة بالكهوف مثل نباتاتها، وحيواناتها التي تعيش فيها، أو بقايا الحيوانات التي ماتت فيها منذ زمن طويل مضى، وفضلا عن ذلك دراسة حياة الإنسان القديم، حيث كثيرا ما لجأ الإنسان إلى الكهوف وعاش فيها منذ آلاف السنين فكانت له الملجأ الطبيعي الحسن، حتي أن كثيرا من المعلومات عن إنسان ماقبل التاريخ تستمد من البحث الدقيق في أتربة وحطام أرضيات الكهوف، وتدل الآلات وبقايا الحيوانات والأسماك والأشكال المرسومة داخل الكهوف على الطريقة التي كانت عليها الحياه، ويعرف علم دراسة الكهف من وجهاته المختلفة باسم (Speleology). وهناك اشتراطات معينة لزيارة هذه الكهوف، حيث يتطلب الأمر الحصول على التصاريح اللازمة واصطحاب ذوي الخبرة ممن تدربو على التسلق والهبوط إلى هذه الأماكن البالغة الصعوبة والخطر والغموض والجمال أيضا.

وفي إطار اهتمام عمان بقطاع السياحة وتنويع مصادر الدخل، فإن تنمية سياحة الكهوف وتطوير المواقع الكهفية ذات الإمكانيات السياحية، بتوفير البنية الاساسية، وتمهيد طرق الوصول إليها، وتأهيلها لاستقبال السائحين، لأمر ضروري سيؤدي إلى تنشيط هذا النوع من السياحة، وذلك على غرار ماحدث في كهف سيراواك بماليزيا، وكهوف هضبة كنتاكي وكهف كارلسباد بأمريكا الشمالية (Holmes, 1984, p 269)، فالكهوف تعتبر مراكز سياحية تتجمع فيها مرغبات وعناصر جذب سياحي طبيعية، ويمكن أن توفر فيها خدمات متعددة من مرافق أساسية وإنشاءات وخدمات ترفيهية تسهم بفاعلية أكبر في تنويع مصادر الدخل (عبد الوهاب، ١٩٨٨).

و يهدف هذا البحث إلى التعريف بإحدى المقومات الطبيعية في تنشيط السياحة، وهي الكهوف الموجودة في عمان، وذلك من خلال إلقاء الضوء على:

أنواع الكهوف ، والعوامل التي ساهمت في تكوينها، والتكوينات الجيولوجية التي تنفرد بها، والتوزيع الجغرافي لها، وعمرها الافتراضي، وإبراز إمكاناتها السياحية - وبخاصة الكهوف التي تحتوي على الظواهر المتميزة - وتصنيفها وفق معايير معينة لتحديد أولويات تطويرها، ومعرفة العقبات التي تعترض استغلالها، وكذلك يقترح البحث بعض الآليات لتطوير هذه الكهوف لتنشيطها سياحيا،حتى تسهم بفاعلية أكبر في صناعة السياحة دون إغفال للاعتبارات البيئية، لكون هذه الكهوف كنوزا وطنية يجب صونها، و جزءا هاما من تراث عمان الطبيعي. وقد تم معالجة الدراسة اعتمادا على المنهج الإقليمي، والمنهج الموضوعي، فضلا عن أساليب المعالجة الكمية.

والدراسات التي تناولت كهوف عمان محدودة، وركزت فقط على التكوين الجيولوجي لهذه الكهوف، والخصائص البارزة التي تميز كل كهف. ومن أبرز هذه الدراسات (Davision, 1985)، و (Mais, 1995)، و (Entec, 1996)، و (Hanna and Al-Belushi, 1996)، دراسة سمير سامي محمود: كهوف وبالوعات جنوب عمان ٢٠٠١، وقد اعتمد البحث على الدراسة الميدانية حيث تمت المشاركة ضمن لجنة مشكلة لدراسة بعض الكهوف في عمان والتي لها إمكانيات سياحية، والتي تمت خلال شهري سبتمبر ونوفمبر من عام ١٩٩٩ ، حيث تم زيارة الكهوف الواردة بالدراسة والتي لها إمكانات سياحية، لمعرفة مدى صلاحية الطرق المؤدية إليها، والإمكانيات السياحية المتوفرة في المنطقة المحيطة بالكهف. كما تم الدخول إلى هذه الكهوف للوقوف على جوانب الأشكال الكهفية الطبيعية التي تحتوي عليها. كما شملت الدراسة الميدانية أيضا زيارة الفنادق القريبة من هذة الكهوف وهي: ريدان، وظفار، ونزوى، للوقوف على الحركة السياحية فى المناطق القريبة منها ، حتى يعود ذلك بالفائدة على كل من الكهوف، و المناطق السياحية القريبة منها، والفنادق، لتعمل جميعها فى منظومة واحدة في عملية التنمية السياحية.واعتمدت الدراسة على خرائط مقياس ١: ٢٥٠، ١: ٥٠٠، والصور الجوية بمقياس ١: ٢٠٠٠٠.

وتعتبر سياحة الكهوف من أكثر أنواع السياحة تخصصا واستقطابا لشريحة من المهتمين بهذه الظواهر الطبيعية والعلمية. وحتى تثبت أية تنمية لهذه المواقع جدواها الاقتصادية، سواء أكانت في حاجة إلى استثمارات صغيرة أم كبيرة، فلابد من تكامل هذه الكهوف مع مصادر جذب سياحية أخرى بالموقع ليحقق هذا التكامل المشترك بين عناصر الجذب في تبرير الاستثمارات المطلوبة لهذا التطوير.

إن الكهوف ـ بوضعها الحالي ـ قد تكون مصدرا غنيا للجذب السياحي، ولكن فقط لتلك الشرائح من السياح ذات الاهتمامات العلمية والجيولوجية والبيئية المتخصصة التي يسهل جذبها بإبراز المميزات الفريدة لهذه الكهوف، وقد لايتطلب الأمر بذل الجهود الكبيرة في تنمية أو تطوير هذه المواقع سوى التسويق والترويج السياحي لها. وبتطبيق هذا المدخل على تنمية الكهوف التي تمت زيارتها من قبل اللجنة فإن وضع التصورات المناسبة لتنمية كل كهف على حده، قد تعتبر الطريقة العملية لمراعاة الخصوصيات التي يتميز بها كل كهف.

وقد استخدمت ثمانية معايير تعتمد على هدف علمي وتطبيقي واقتصادي لتقييم الإمكانات السياحية لهذه الكهوف تتمثل في :

١ - سهولة الوصول إلى الكهف: القرب من الطرق العامة المرصوفة أو الممهدة، وقربه من المنطقة السياحية التي تجذب عددا كبيرا من السياح.

٢ - سهولة الدخول إلى الكهف بسلام وأمان، واتساع حجم الكهف، فإذا كان ضيقا فلا جدوى إذن من تطويره.

٣- القيمة العلمية The Scientific Value Attraction والجمالية للكهف: تقدر بالقيمة الجيولوجية والبيولوجية للكهف. وذلك من خلال المميزات والخصائص العلمية الفريدة التي تجعل الكهف مميزا عن كهوف في مناطق قريبة أو بعيدة تساهم في جذب السياح والمتخصصين.

٤- الإمكانيات السياحية والجمالية[1] للمنطقة المحيطة بالكهف: وجود مواقع جذب سياحي فى المنطقة المحيطة.

٥- الإمكانيات السياحية للكهف: وتشمل الأشكال والتراكيب التي تزين الكهف، والبحيرات، وكذلك صلاحيته الصحية ومستوى التهوية داخل الكهف من درجة الحرارة والرطوبة .

٦- تكلفة تطوير الكهف: بحيث تكون مجدية اقتصاديا مقارنة مع حجم السياحة التي يمكن أن يستقطبها هذا النوع من المنتج السياحي. فالبعض يحتاج إلى إمكانيات ومعدات خاصة لتطويره في حين أن البعض أقل تكلفة نسبيا، البعض قد يحتاج إلى كوبري في حين البعض يحتاج إلى تصميمات معقدة وباهظة التكاليف.

٧- تقييم الأثر البيئي: بعض الكهوف يجب تركها كاملا دون أي تطور لما لها من أهمية على النظام البيئي بما تحويه من أسماك نادرة وخفافيش وأحياء اخرى.

٨- متطلبات الإقامة بالمنطقة القريبة من الكهف: توفر فنادق ملائمة أو قرى سياحية في المنطقة المحيطة أو القريبة من الكهف.وسيعطى كل كهف درجة لكل معيار من مقياس من ٣ درجات، ثم ستجمع الدرجات الحاصل عليها كل كهف لتحديد أولويته في التطوير للأغراض السياحية. إن دراسة الإمكانيات السياحية للكهوف في سلطنة عمان تحتم إعطاء نبذة مبسطة عن الخصائص الجغرافية الطبيعية لعمان والمتمثلة في الموقع الجغرافي، والتركيب الجيولوجي، وملامح السطح، وخصائص المناخ، حيث إن هذه الخصائص لها صلة مباشرة بدراسة الكهوف وإمكانية تطويرها سياحيا.

(١) الجماليات البيئية يصعب حسابها للاختلافات الشخصية بين البشر.

أولا- الموقع الجغرافي:

تقع سلطنة عمان في الركن الجنوب الشرقي لشبه الجزيرة العربية بين خطي العرض ٤٠َ ١٦ْ و ٢٠َ ٢٦ْ شمالا وبين خطي الطول ٥٠َ ٥١ْ و ٤٠َ ٥٩ْ شرقا. هذا الموقع الفلكي يضع عمان في المنطقة المدارية الواقعة إلى الشمال من خط الاستواء، ويجعلها تصنف مناخيا ضمن الأقاليم الصحراوية الحارة. وتطل عمان على الخليج العربي من جهة الشمال وخليج عمان من جهة الشرق والشمال الشرقي وبحر العرب من جهة الجنوب والجنوب الشرقي. وهذا الموقع يجعلها تشكل شبه جزيرة تحيط بها البحار من ثلاث جهات تقريبا، وتطل على ساحل يمتد أكثر من ١٧٠٠ كيلومتر. ويحدها من جهة الغرب كل من المملكة العربية السعودية واليمن، ومن الشمال الغربي دولة الإمارات العربية المتحدة. وتغطي سلطنة عمان مساحة قدرها حوالي ثلاثمئة وتسعة آلاف وخمسمئة كيلومتر مربع. ويترتب على الموقع الفلكي والمساحة تباين في الأحوال المناخية بين شمال عمان وجنوبها مما يشجع على السياحة فبينما تنتعش السياحة في شمال عمان في فصل الشتاء، تنتعش في جنوبها في فصل الصيف نتيجة لهبوب الريح الموسمية الجنوبية الغربية شكل (١).

ثانيا- البناء الجيولوجي:

عملت مجموعة من القوى التي تشكل سطح الأرض، خاصة قوى الضغط الداخلية من التواءات وانكسارات، على تشكيل القشرة القارية الواقعة حاليا تحت عمان، مرات عديدة. ونتج عن هذه العمليات ما نشاهده اليوم من جبال التوائية وصدعية وتراكيب مختلفة من الصخور. كما أن عوامل التعرية المختلفة عملت على تشكيل هذا السطح مكونة مظاهر جيومورفولوجية متنوعة تتمثل في الأودية والسهول والصحاري والكثبان الرملية والكهوف. هذا التنوع والتباين الجيولوجي المتميز جعل عمان محط أنظار الجيولوجيين. ويمكن تقسيم عمان جيولوجيا إلى ثلاثة أقاليم متميزة وهي: جبال شمال عمان، ووسط عمان أو الحقف، ومرتفعات ظفار. وفيما يلي دراسة لهذه الأقاليم شكل (٢).

١ - جبال شمال عمان :

هي سلسلة جبلية تمتد مسافة ٧٠٠ كيلومتر تقريبا من شبه جزيرة مسندم في الشمال إلى رأس الحد في الشرق. وتنقسم إلى مجموعتين من الجبال هما الحجر الغربي والحجر الشرقي. وتتكون صخورها من ثلاث مجموعات كبرى متتالية تسودها صخور جيرية، وهي من القاعدة إلى السطح:

* الصخور الكربونية مكانية المنشأ: وهي من أقدم الصخور في عمان وتعود إلى ما قبل العصر البرمي. وقد رسبت هذه الصخور في بيئة بحرية ضحلة فوق الرصيف القاري للكتلة العربية، وتسمى مجموعة الحجر الكبرى (Hajar Super Group) ولونها يميل إلى الرمادي.

* الصخور ذات النشأة المجلوبة: سميت بهذا الاسم لأنها دفعت تكتونيا من المكان الأصلي الذي تكونت أو رسبت فيه إلى الرصيف القاري الموجودة عليه الآن. وتعود إلى الفترة الممتدة من منتصف العصر البرمي إلى الكريتاسي. وتضم هذه الصخور كلا من صخور الحواسنة الرسوبية بلونها الذي يميل إلى الأحمرار، وصخور الأوفيولايت النارية، وطبقة رقيقة من الصخور المتحولة مضغوطة بين هاتين المجموعتين.

* الصخور الكربونية الحديثة: وهي صخور رسوبية أغلبها جيرية ذات لون أصفر، رسبت في بيئة بحرية ضحلة وفي نفس المكان الموجودة عليه الآن، وتعود إلى الزمن الثالث.

٢ - وسط عمان أو الحقف[١] :

يشمل هذا الإقليم السهل الحصوي الفسيح الواقع بين جبال شمال عمان

---

(١) الحقف: جمعها أحقاف وحقاف وحقوف، وهو ما استطال من الرمل العظيم واعوج ولم يبلغ أن يكون جبلا. انظر تفسير القرطبي، المجلد الثامن، ص ١٣٥. كما يطلق على الجزء الجنوبي من شبه الجزيرة العربية.

شكل (١) التقسيم الإداري لسلطنة عمان

المصدر: وزارة الدفاع الهيئة الوطنية للمساحة، الطبعة الخامسة، مسقط، ١٩٩٨.

شكل (٢) التكوين الجيولوجي في عمان

المصدر: الهيئة الوطنية للمساحة، مسقط، ١٩٩٨ .

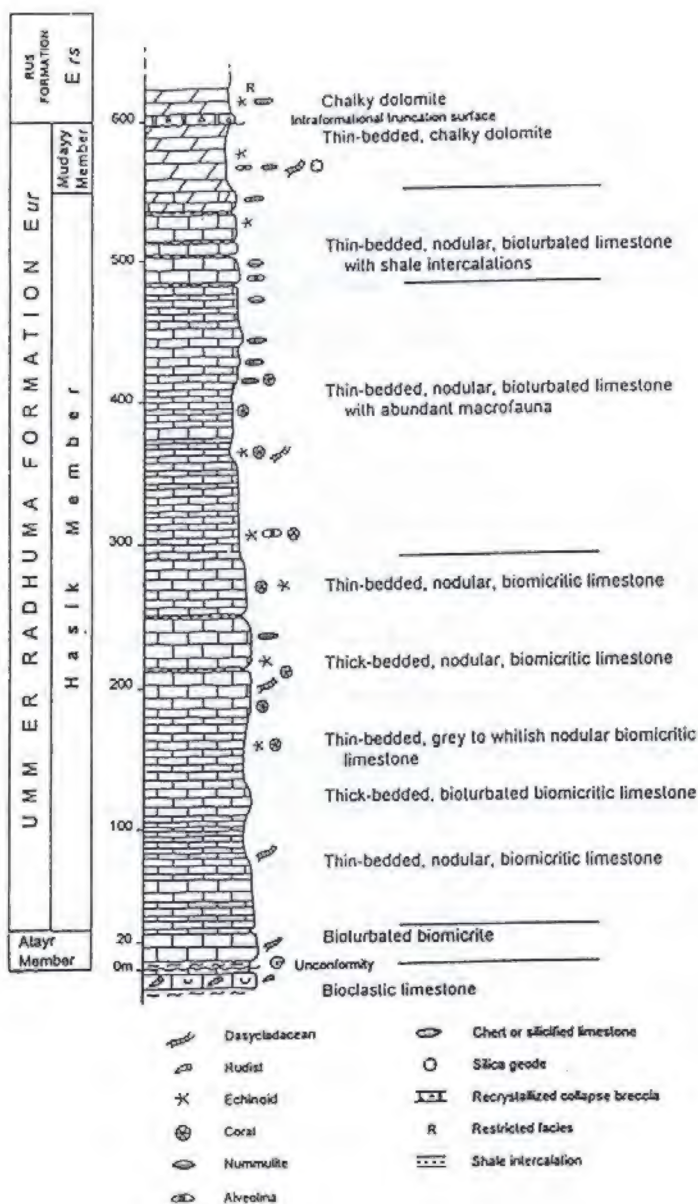
وجبال ظفار في الجنوب، بينما يطل على بحر العرب من جهة الشرق وصحراء الربع الخالي من الغرب. وأهم ما يميز هذا الإقليم المرتفعات المعروفة جيولوجيا باسم الحقف وهي عبارة عن ثنية محنية عظيمة على شكل قبة من إرسابات الزمن الترياسي. وتشكل هذه القباب مكامن البترول والغاز الطبيعي.

٣- إقليم ظفار :

يشمل هذا الإقليم سهل صلالة والهضبة الانكسارية المتسعة، والتي ينحدر سطحها انحداراً طفيفاً من حافة الانكسار في الجنوب وتمتد إلى التخوم الجنوبية لصحراء الربع الخالي في الشمال، مكونة طية أحادية الميل (Monoclinal Plateau). وتشمل مرتفعات ظفار كلاً من جبل القمر وجبل القرا وجبل سمحان. وتمتد في اتجاه شرق - غرب لمسافة ٢٩٠كم. وتظهر الخريطة الجيولوجية لمنطقة ظفار صخور ماقبل الكمبري البلورية التي يقدر عمرها مابين ٥٥٠ ـ ٨٣٠ مليون سنة، وتظهر مكاشفها في مرباط وجزر الحلانيات. هذه الصخور تشكل الأساس الجيولوجي في ظفار، وتتركب من الصخور النارية (الجرانيت) وصخور متحولة (نيس). وصخور القاعدة هذه تعلوها بعدم تطابق تكوينات مرباط، والهوتا - عين ساريت، وتتركب تكوينات مرباط من إرسابات جليدية شبيهة بتلك الموجودة في جبال شمال عمان في وسط الجبل الأخضر (تكوينات مستال). أما تكوينات الهوتا ـ عين ساريت فتشمل حجرا طينيا وحجرا رمليا رماديا. هذه الصخور تعلوها بعدم تطابق صخور رسوبية تنتمي إلى الزمن الكريتاسي وتتركب من حجر جيري دولومايتي وحجر رملي (تكوينات قشن) ورخام وحجر جيري (تكوينات خرفوت وضلكوت). هذه التكوينات أكثر سمكا إلى الغرب في جبل القمر قرب حدود اليمن. أما نهاية الزمن الكريتاسي فإنها تميزت بتكوينات مجموعة أروما الجيرية، وهي سلسلة متعاقبة من صخور الزمن الثالث تعلوصخور الزمن الكريتاسى بعدم تطابق واضح، وهذا التعاقب من صخور الزمن الثالث يتكون من صخور كربونية سميكة شبيهة بتلك

الموجودة في شمال عمان، ولكنها هنا ذات لون أسود بسبب الأمطار الموسمية. هذه الصخور تنتمي إلى كل من مجموعة حضرموت ومجموعة ظفار ومجموعة فارس. إلا أن معظم كهوف ظفار توجد في صخور مجموعة حضرموت التي تشمل أربعة تكوينات. هذه التكوينات من الأسفل إلى الأعلى هي: أم الرضومة (حجر جيري)، والرس (حجر طيني وأفابورايت)، والدمام (حجر جيري)، وأخيرا عيدم (حجر جيري). وتتركب تكوينات الرس من الطين الصفحي، والدولومايت والإفابورايت، ويأتي أعلى وأسفل تكوين الرس صخور كربونية (حجر جيري ودولوميت) تنتمي إلى تكوينات أم الرضومة، والدمام، وعيدم. وتتركب مجموعة ظفار من تكوينات زلومة، وعشاوق، والجزء الأسفل منها تكوينات المغسيل، أما البقية من تكوين المغسيل، وعدونب، والنار فتنتمي إلى مجموعة فارس. تبدأ هذه التكوينات بحجر جيري بحري Lacustrine (تكوين زلومة) الذي يتدرج علويا إلى رخام، وحجر رملي وحجر جيري (تكوين أشواق). وتكوين المغسيل عبارة عن طباشير أبيض مشوش، أما تكوين عدونب الذي ينتمي إلى مجموعة فارس عبارة عن حجر جيري من بيئة بحرية ضحلة، وقد ظهرتا حفرتي طوى أعتير وطيق الإنهياريتين في تكوينات أم الرضومة، بينما كهف قشروب فقد ظهر في صخور فتاتية تعود إلى زمن الميوسين (تكوين عدونب).

وينقسم تكوين أم الرضومة الذي يعود إلى الأيوسين إلى قسمين يعرفان بقسم حاسك في القاعدة (الأسفل) يعلوه قسم مديا القليل السمك ويغطي قسم حاسك معظم الهضبة، حيث تظهر معظم الكهوف، ويأتي إلى الأسفل من هذين القسمين وبسمك ٢٠ مترا قسم عتير. وتكوين أم الرضومة عبارة عن صخور فتاتية جيرية رمادية اللون وضخمة مع تداخل من الطين الصفحي والحجر الجيري، وقسم عتير يتكون من الطين الأسود وحجر جيري رمادي إلى أسود. شكل (٣).



شكل (٣) السجل الجيولوجي لتكوين أم الرضومة ، جبل سمحان

المصدر: (بلاتل وآخرون ١٩٩٢)

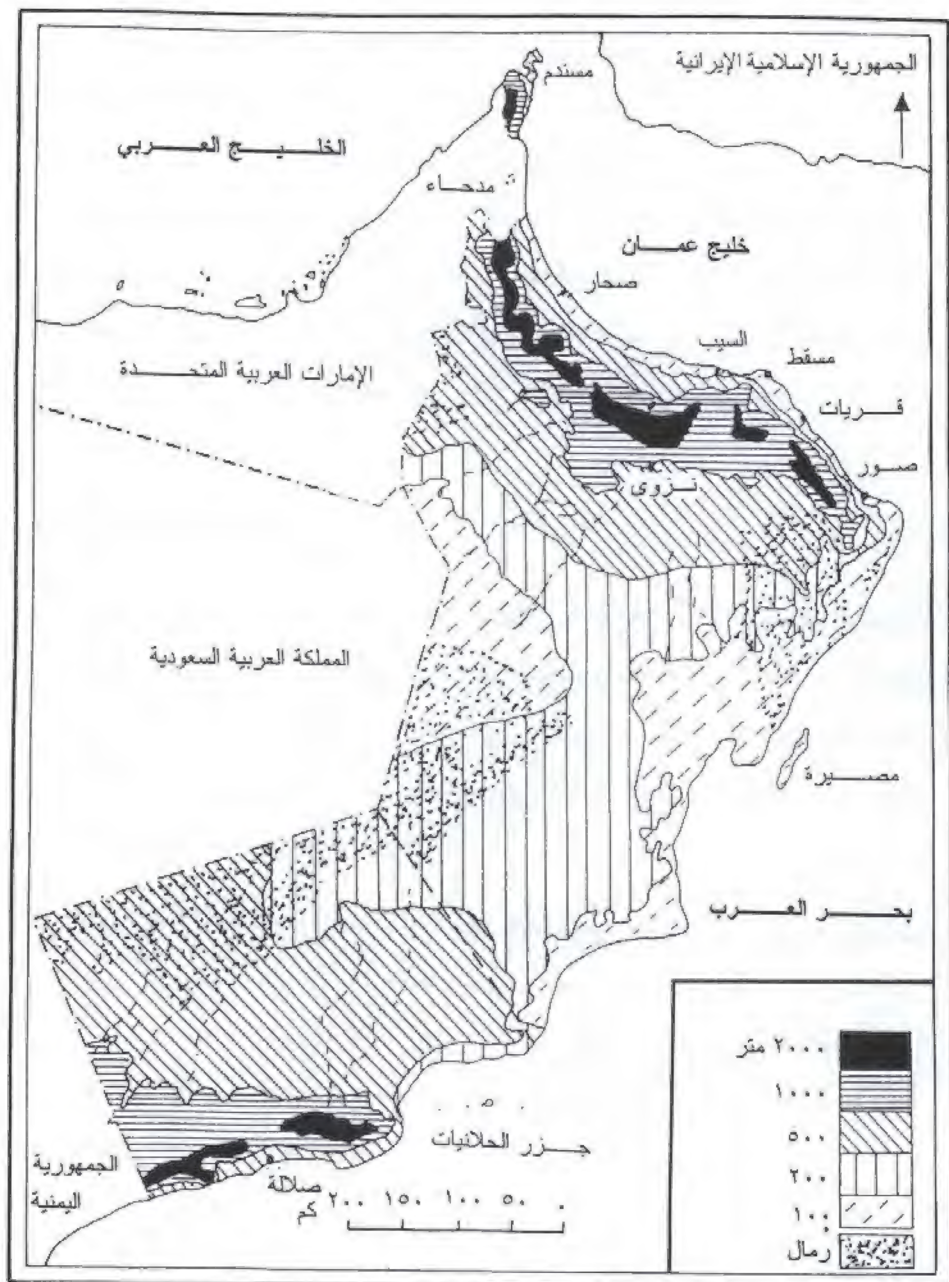
ثالثا- ملامح السطح:

لقد تركت الجيولوجيا بصماتها واضحة في ملامح السطح بسلطنة عمان. فهناك السلاسل الجبلية التي تشكل ١٥٪ من المساحة الكلية، والسهول ٣٪، والصحاري الرملية وتشكل ٨٢٪، إضافة إلى الأشكال الأرضية الساحلية، ويرجع اختلاف التضاريس إلى العوامل التي ساهمت في تشكيلها،وبشكل عام يمكن تقسيم تضاريس السطح في عمان إلى الأشكال التالية: شكل (٤).

السلاسل الجبلية ، وتنقسم إلى :

١ – جبال شمال عمان وجبال ظفار وقد تمت الإشارة إليهما أثناء الحديث عن البناء الجيولوجي. وتتمثل أهمية السلاسل الجبلية في احتوائها على الكهوف نتيجة سقوط الأمطار عليها. كما توجد أغلب عيون الماء في سفوح الجبال. وهناك مصدران للعيون في عمان، أحدهما عيون صخور الحاجر الجيرية[١]، بولاية الرستاق ونخل وسمائل وفنجا وبوشر، والثاني عيون صخور الأفيوليت[٢]. وتتميز صخور الحاجر الجيرية بأنها حاملة ومنفذة للمياه عبر الشقوق والصدوع، بينما صخور الأفيوليت قليلة النفاذية. ويوجد بعمان ٦٨ عينا (وزارة موارد المياه، ١٩٩٩)، تأتي المنطقة الداخلية في المرتبة الأولى حيث يوجد بها ٢٦ عينا تتدفق من صخور الحاجر الجيرية التابعة لسفوح جبال حوض وادي سمائل، وينبع عدد من العيون المائية من مرتفعات الجبل الأخضر، وتحتل الباطنة المرتبة الثانية إذ يوجد بها ١٣ عينا بمرتفعات ولاية العوابي وبعضها تقع على محور فالق في صخور الحاجر الجيرية، وتستمد مياهها من مياه الأمطار التي سقطت في الأزمنة القديمة.

ومما تجدر الإشارة إليه وجود بعض الكهوف على مناسيب متفاوتة بالقرب من بعض العيون، وخاصة تلك التي توجد على مناسيب أعلى منها تشير غالبا إلى أن معظمها كانت تمثل عيونا في الماضي، حيث تشير الدراسات (و.د. ثورنبري، ١٩٧٥،



شكل (٤) تضاريس سلطنة عمان

المصدر: وزارة الدفاع الهيئة الوطنية للمساحة، الطبعة الخامسة، مسقط، ١٩٩٨.

ص ١٤) إلى أن معظم الكهوف غالبا عبارة عن مصبات أو مخارج للأودية الباطنية، وذلك تبعا لنظرية مالوت في تكوين الكهوف، ومع تعميق الأودية السطحية لمجاريها ظهرت غالبا مخارج جديدة لتلك الأودية الباطنية على مناسيب أقل تتفق ومناسيب قيعان تلك الأودية الجافة الحالية، وتمثل تلك المخارج بعض العيون الحالية. كذلك تجدر الإشارة إلى أن هذه الكهوف أو بعضها ربما كانت تمثل عيونا أخرى قائمة بذاتها وسدت مجاريها الباطنية بالرواسب أو تحولت المياه منها إلى مجاري باطنية أخرى تغذي بعض العيون الواقعة تحت الدراسة أو غيرها (سمير سامي محمود، ١٩٩٩، ص١٩٦).

السهول الساحلية ، وتنقسم إلى :

١ - سهل الباطنة الساحلي: يتخذ هذا السهل شكلاً هلالياً موازياً لسلسلة جبال الحجر الغربي حيث إنه يفصل الجبال عن البحر، ويبلغ أقصى اتساع لهذا السهل في وسطه حيث يصل إلى ٥١ كم تقريباً، بينما يضيق في طرفيه الشمالي والشرقي. ويتكون هذا السهل المستوي من المراوح الفيضية المنحدرة من جبال عمان وما ترسبه من حصى ورمال.

٢ - سهل صلالة الساحلي: يقع هذا السهل الضيق في جنوب عمان بين مرتفعات ظفار التي تحده من الشمال وبحر العرب الذي يحده من الجنوب، ويمتد هذا السهل مسافة ٥٠كم بين طاقة وريسوت مروراً بصلالة حيث يبلغ عرضه أقصى اتساع ١٥كم. ويتكون هذا السهل من الحصى والرمال التي رسبتها الأودية المنحدرة من مرتفعات ظفار.

الصحاري الرملية ، وتنقسم إلى :

١- صحراء الربع الخالي: هذا البحر من الرمال يغطي الجزء الغربي من السلطنة على طول الحدود مع المملكة العربية السعودية واليمن. وهذه الرمال أيضاً

تعرف برمال الأحقاف كما ورد في كتب الجغرافيين المسلمين. يتكون هذا البحر من الرمال من كثبان رملية بأشكال مختلفة مثل الطولية والنجمية والهلالية والقبابية، تحكمها شدة الرياح التي كونتها واتجاهها ووفرة الإمداد من الرمال.

٢- رمال الشرقية (رمال وهيبة): يقع هذا البحر من الرمال في المنطقة الشرقية حيث تحده جبال عمان من الشمال وبحر العرب من الشرق وأودية السهول الوسطى من الغرب والجنوب، ولذا فإن أهم ما يميز هذا البحر من الرمال أنه جسم منفصل من الكثبان الرملية يغطي مساحة ١٢ر٥٠٠ كيلومتر مربع تقريباً. ومن الجدير بالذكر أن جزءاً كبيراً من حبيبات هذه الرمال ذات أصل كربوني تكونت في فترة انخفاض مستوى سطح البحر وانكشاف الرصيف القاري في بحر العرب. هذا البحر من الرمال عباره عن كثبان رملية طولية عملاقة يصل طولها إلى مئات الكيلومترات وعرضها قرابة الكيلومتر وارتفاعها عشرات الأمتار. وقد اكتشف مؤخراً خزان جوفي كير للمياه أسفل هذه الرمال.

السهول الوسطى :

وهي عبارة عن سهول مستوية إلى الجنوب من جبال شمال عمان وتمتد إلى مرتفعات ظفار في الجنوب وصحراء الربع الخالي في الغرب، ومن أمثلة هذه السهول جدة الحراسيس، وتتكون هذه السهول من مواد سطحية مفككة، لكن بالقرب من الجبال يكون السطح مغطى بإرسابات المراوح الفيضية. أما في الأماكن الداخلية التي تنصرف إليها الأودية تتكون سبخات داخلية أكبرها سبخة أم السميم على حافة الربع الخالي.

رابعا- خصائص المناخ:

تقع عمان في منطقة المناخ المداري حيث يمر مدار السرطان بمدينة مسقط.

ويطغى المناخ الصحراوي على معظم أجزاء البلاد حيث كمية التساقط محدودة وغير ثابته ودرجة الحرارة ومعدلات التبخر عالية. إلا أن نمط التوزيع الجغرافي لعناصر المناخ المحلي تتحكم فيها عدة ضوابط أهمها:

١ - التباين الفصلي في مراكز الضغط الجوي مما يؤثر على نمط الرياح وبالتالي تساقط الأمطار.

٢ - تأثير المسطحات المائية المتمثلة في خليج عمان وبحر العرب.

٣ - تأثير صحراء الربع الخالي.

٤ - تأثير المرتفعات المتمثلة في جبال شمال عمان ومرتفعات ظفار. تؤثرهذه الضوابط تأثيراً مباشراً في عناصر المناخ والمتمثلة في درجة الحرارة والرطوبة النسبية والضغط الجوي والرياح والتساقط.

أ ـ درجة الحرارة :

تتفاوت درجات الحرارة موسمياً باختلاف المنطقة وطبوغرافيتها، وتأثير الرياح، ونتيجة اختلاف التضاريس، والامتداد على ساحل البحر. ولدرجة الحرارة أثر على تكون الكهوف، وبالنظر إلى الجدول التالي الذي يبين متوسطات درجة الحرارة لمحطتي أرصاد السيب وصلالة يلاحظ الآتي:

- يتسم مناخ عمان بوجود فصلين رئيسيين في المنطقة الشمالية هما فصل الشتاء لأشهر نوفمبر وديسمبر ويناير وفبراير ومارس، وفصل الصيف لباقي الأشهر. وتتميز المنطقة الجنوبية بموسمين هما الصيف والخريف، يمتد الخريف من شهر يونيو إلى شهر سبتمبر.

- تنخفض درجة الحرارة في فصل الشتاء ويصل أقصى انخفاض لها في شهر يناير حيث تبلغ النهاية الصغرى ١٧ْم في السيب وصلالة. بينما تبلغ النهاية العظمى ٢٥ْم في السيب، ٢٧ْم في صلالة.

جدول (١) متوسط درجات الحرارة المئوية الشهرية (العظمى والصغرى)

في مطار السيب الدولي ومطار صلالة ٢٠٠٠م

الشهور / البيان	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
مطار السيب													
نهاية عظمى	٢٥	٢٦	٣١	٣٦	٤٠	٤١	٣٧	٣٥	٣٦	٣٥	٣١	٢٨	٣٣,٤
نهاية صغرى	١٧	١٨	٢١	٢٧	٣٠	٣٢	٣٠	٢٩	٢٧	٢٥	٢٢	٢٠	٢٤,٨
مطار صلالة													
نهاية عظمى	٢٧	٢٩	٣٠	٣٢	٣٢	٣٢	٢٨	٢٧	٣٠	٣١	٣١	٢٩	٢٩,٨
نهاية صغرى	١٧	٢١	٢١	٢٣	٢٥	٢٧	٢٤	٢٣	٢٤	٢١	١٩	١٨	٢١,٩

Ministry of Communications, Directorate General of Civil Aviation and Meteorology, Annual Climate Summary 1998 ،Department of Meteorology Climatology and Meteorological, PP. 29 -52.

- ترتفع درجة الحرارة صيفاً ويصل أقصى ارتفاع لها في شهر يونيو حيث تبلغ النهاية الصغرى ٣٢ْم في السيب، ٢٧م في صلالة، وتبلغ النهاية العظمى ٤١ْم في السيب، ٣٢ْفي صلالة.

- يبلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في المحطتين ٢٩.١ْم في السيب، ٢٥.٨ْم في صلالة.

- يبلغ المدى الحراري السنوي ٦.٨ْم في السيب، ٩.٧ْم في صلالة.

ويشير ذلك إلى أن المنطقة تتمتع بمناخ معتدل دافئ معظم السنة بصفة عامة، ويساهم ذلك نسبيا في نشاط عمليات الإذابة وتشكيل الكهوف بالمنطقة - خاصة مع سقوط المطر في فصل الصيف، حيث غالبا ما تزداد عمليات التحلل الكيميائي بزيادة الحرارة والرطوبة، خاصة في الصخور الجيرية (كنيث والطون، ١٩٩٢، ص١٠٧).

ب - الضغط الجوي والرياح :

يتأثر مناخ عمان بشكل عام بالتباين الفصلي في مراكز الضغط بين اليابس (آسيا وأفريقيا) والمسطحات المائية (المحيط الهندي). ففي فصل الشتاء يتأثر مناخ عمان بالرياح الشمالية القادمة من مركز الضغط المرتفع الواقع إلى الغرب من شبه الجزيرة العربية. وكذلك يتأثر بمركز الضغط الجوي المرتفع فوق وسط آسيا الذي تهب منه في الشتاء رياح شمالية شرقية (الرياح الموسمية الشتوية). هذه الرياح تكون جافة إلا إذا تحملت ببخار الماء أثناء عبورها خليج عمان. وفي الصيف يتلاشى تأثير الرياح الشمالية ويبدأ تأثير الرياح الجنوبية الغربية (الرياح الموسمية الصيفية) MONSOON WINDS. هذه الرياح تتسبب في سقوط الأمطار خاصة على المرتفعات مثل مرتفعات ظفار. أما بقية أجزاء عمان فإن الأمطار تسقط فيها في فصل الشتاء وبداية الربيع. إلا ان كمية التساقط غير ثابتة وغير موزعة بالتساوي، فبينما هي أقل من ٥٠ ملم في المناطق الصحراوية فإنها تزيد عن ٣٠٠ ملم في مرتفعات ظفار والجبل الأخضر.

ومن دراسة الجدول التالي، والذي يوضح اتجاهات الرياح والمتوسطات السنوية لاتجاه الرياح يتم استنتاج الآتي:

جدول (٢) المتوسطات السنوية لاتجاه الرياح

المحطة	ش	ش ق	ق	ج ق	ج	ج غ	غ	ش غ	سكون
السيب	٥,٦٪	٢٧,٨٪	٥,٩٪	٢,٨٪	١,٧٪	١١,٤	٦,٨	٧,٣	٣٦,٣٪
صلالة	٣,٥٪	١,٨٪	١,٨٪	١٥,١٪	٢٧,٥٪	٩,٤٪	٠,٢	٣,٤	٣٧,٣٪
المتوسط العام	٤,٥٪	١٤,٨٪	٣,٨٪	٨,٩٪	١٤,٦٪	١٠,٤٪	٣,٥	٥,٣	٣٦,٨٪

Ministry of Communications, Directorate General of Civil Aviation and Meteorology, 1998،
OP. Cit. pp. 29, 57

- الرياح السائدة في المنطقة شمالية شرقية (١٤.٨٪)، ونسبتها في السيب أعلى منها في صلالة حيث تبلغ في الأولى (٢٧.٨٪) والثانية (١.٨٪).

- يليها الرياح الجنوبية (١٤.٦٪)، ونسبتها مرتفعة في صلالة (٢٧.٥٪) عن السيب (١.٧٪).

- والرياح الجنوبية الغربية (١٠.٤٪)، تبلغ نسبتها في السيب (١١.٤٪) وفي صلالة (٩.٤٪).

- والرياح الجنوبية الشرقية (٨.٩٪)، ترتفع نسبتها في صلالة (١٥.١٪) وفي السيب (٢.٨٪).

- وتبلغ نسبة الرياح الشمالية الغربية (٥.٣٪).

- الرياح الشمالية والشرقية والغربية تبلغ متوسطاتها أقل المتوسطات.

- المتوسط العام للسكون (٣٦.٨٪) لكنه يرتفع في صلالة (٣٧.٣٪) عنه في السيب (٣٦.٣٪).

ج- الأمطار :

من دراسة الجدول التالي، والذي يوضح المجموع الشهري لهطول الأمطار (مم) في محطتي السيب وصلالة يتم استنتاج الآتي:

جدول (٣) المجموع الشهري للأمطار في محطتي السيب وصلالة ٢٠٠٠م

المحطة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	ستبمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
السيب	١	٢٢	١	–	–	–	–	–	–	–	–	٢٠	٣,٧
صلالة	–	١	٤	–	–	٦	٢٨	٢٦	٧	–	–	–	٦
المتوسط	٠,٥	١١,٥	٢,٥	–	–	٣	١٤	١٣	٣,٥	–	–	١٠	٤,٨

Ministry of Communications Directorate General of civil Aviation and Meteorology, 1998, op. Cit., pp. 29, 57.

- يتضح من استقراء الجدول قلة الأمطار بوجه عام في المنطقة وعدم انتظامها، حيث إن أقصى كمية من الأمطار سقطت في السيب كانت في شهر فبراير ٢٢مم، بينما كانت في صلالة في شهر يوليو ٢٨مم. ومتوسط كمية الأمطار التي تسقط على مدار السنة بلغت نحو ٣,٧مم، ٦مم في السيب وصلالة على التوالي. حيث يتضح أن كمية الأمطار تزداد في صلالة عنها في السيب.

- يتباين التوزيع الزمني للأمطار تبايناً موسمياً ما بين الشمال والجنوب، إذ تسقط الأمطار شتاءً في الشمال (السيب)، وصيفا في الجنوب (صلالة) وذلك نتيجة لهبوب الرياح الموسمية ابتداء من شهر يونيو وحتى سبتمبر، ولذا فإن الجروف والمنحدرات الشديدة المواجهة للبحر مغطاة تماما بالنباتات والأشجار، وعند اجتيازها شمالا يأتي نطاق الأعشاب على الهضبة ويتلاشى بدوره تدريجيا نحو الصحراء.

- يرتفع معدل سقوط الأمطار السنوي بالقرب من الساحل، بينما يقل معدل سقوط الأمطار السنوي كلما بعدنا عن الساحل.

- تزداد غزارة الأمطار بازدياد الارتفاع، حيث يبلغ معدل سقوط الأمطار أقصاه على سفوح الجبال، لذا تستأثر منطقة الجبل الأخضر بأكبر كمية من الأمطار سنوياً (٣٥٠مم).

ويصل متوسط الإشعاع الشمسي في مناطق الداخلية والشرقية والباطنة ما بين ٨ و١٠ ساعات يومياً صيفاً، وما بين ٧ و٩ ساعات يومياً شتاءً. وفي المنطقة الجنوبية يتراوح الإشعاع الشمسي بين ٩ و١٠ ساعات يومياً. وترتفع نسبة الرطوبة بالمناطق الساحلية لتتراوح مابين ٦٠٪ إلى ٧٩٪ في شهري مايو وأغسطس، وترتفع نسبة الرطوبة بالمناطق الساحلية لتتراوح ما بين ٤٧٪ بينما تنخفض الرطوبة النسبية في المناطق الداخلية خلال فصل الصيف حيث تتراوح ما بين في ٦٠٪ ؟؟؟؟

إن الظروف الصحراوية الحالية والجفاف الذي تتميز به السلطنة من ارتفاع كبير في درجات الحرارة (تصل إلى ٥٠ درجة مئوية في الصيف) وارتفاع كبير في معدلات البخر (يصل إلى ٣٠٠٠ في العام)، مقابل معدلات سنوية محدودة جدا في كمية التساقط لا تتجاوز ١٠٠ ملم/ السنة بشكل عام، يجعل تكون الكهوف أوتزيينها أمرا مستحيلا إلا في الجبل الأخضر أو مرتفعات ظفار حيث تزداد كمية التساقط. وبالتالي فإن هذه الكهوف التي نراها اليوم تكونت في الفترات المطيرة التي سادت الجزيرة العربية في فترة البليستوسين (Pleistocene). فقد شهدت شبه الجزيرة العربية عدة فترات مطيرة في زمن البلايستوسين كان أكثرها غزارة في الأمطار قبل ٣٦ ألف سنة، وأحدثها كانت قبل ٩ ـ ٦ آلاف سنة (The Geological Society of American,1999)، ومن المعتقد أن هذه الكهوف الموجودة في عمان تكونت في تلك الفترات المطيرة أو فترات مطيرة أخرى أقدم. وقد أشارت الدراسات إلى أن أسباب حدوث تلك الفترات المطيرة اشتداد الرياح الموسمية بحيث شمل تأثيرها مختلف مناطق عمان، ونتج عنها هطول أمطار غزيرة أدت إلى جريان الأودية وارتفاع منسوب المياه الجوفية وتكون الكهوف. وفيما يلي تعريف الكهوف، والمراحل التي تمر بها حتى تتكون.

الكهوف ومراحل تكونها :

الكهف هو أي فجوة في الصخر، ذات فتحة تسمح بدخول الإنسان إليها والتجول فيها. وقد ارتبط هذا التعريف بالعلاقة الوطيدة بين الإنسان والكهوف،

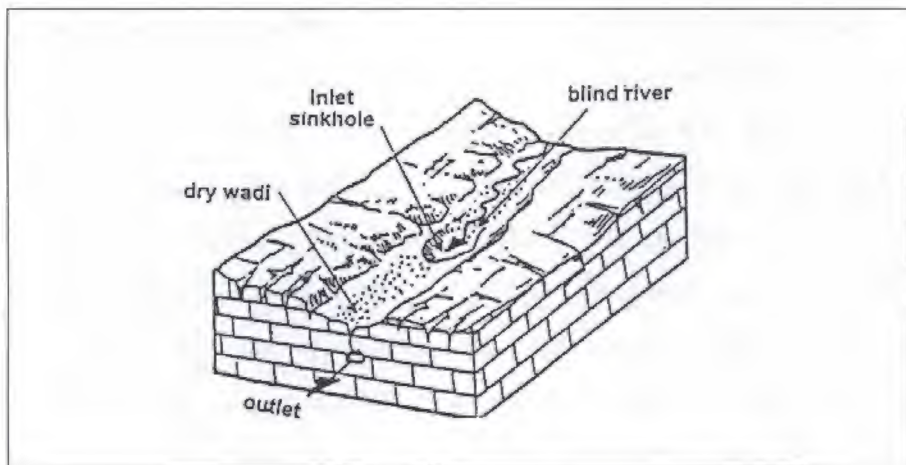
حيث شكلت منذ القدم ملاجئ وملاذات للإنسان، يلجأ إليها لتقيه من حرارة الشمس وبرودة الطقس والمطر، ولتحميه من خطر الحيوانات المفترسة، كما كانت هذه الكهوف تستخدم مأوى للأغنام تقيها برد الشتاء في الليل وفي النهار يخرجونها للمرعى، واستخدمها الإنسان لأغراض دفاعية، وللاختباء بها في فترات الحروب، وقد اتخذها البعض أماكن للتعبد يؤدون فيها بعض الطقوس الدينية لما يكتنف هذه الكهوف من أسرار، وتأوي الكهوف الخفافيش Guano التي يتغذى الواحد منها على مايتراوح بين ٣٠٠٠ و٣٠٠٠٠ من الحشرات يوميا، محافظا بذلك على التوازن الإيكولوجي، وبالتالي حماية صحة الإنسان، وقد استخدم الإنسان روث الخفافيش التي تكثر في هذه الكهوف مصدرا للسماد لاستخدامه في الزراعة لاحتوائه على الفوسفات والنوشادر ، كما كان السكان المحليون بمنطقة جبال ظفار يستغلون الكهوف كمصادر للمياه، حيث توجد بها مستودعات المياه الجوفية. ولعل الرسوم والنقوش الأثرية التي وجدت في الكثير من الكهوف المنتشرة حول العالم أكبر دليل على استخدام الإنسان للكهوف منذ القدم، أما في الوقت الحالي فتتمثل أهمية بعضها في كونها مزارا سياحيا لكونها متحفا جيولوجيا طبيعيا نادرا، كما أن بها بعض الأثريات التي تدل على تاريخ عمان القديم . أما التعريف العلمي للكهف فهو أية فتحة طبيعية في الصخر يزيد قطرها على ٥-١٥ ملليمترا، وتكونت بفعل الإذابة في الصخور الجيرية (Hanna and Al-Belushi, 1996).

وتتكون الكهوف بعدة طرق أهمها: تحلل الصخور وعلى الأخص مناطق الضعف في الصخور الجيرية القابلة للذوبان في الماء، فعندما يتساقط المطر يعمل على ذوبان هذه الصخور، وهذا الذوبان يقوم بتكبير الثغرات الصغيرة حتى تصير ممرات قد تتطور إلى كهوف عظمى، ويحدث أحيانا أن تترك الأنهار سطح الأرض لتسري خلال تلك القنوات عبر أميال عديدة شكل (٥). كذلك هناك طريقة أخرى لتكون الكهوف هي حركة البحر تحت الجروف، ومعظم كهوف الصخر الجيري فيها ترسبات من كربونات الكالسيوم داخلها كثيرا ما تغطي الجدران، ويحدث أحيانا أن

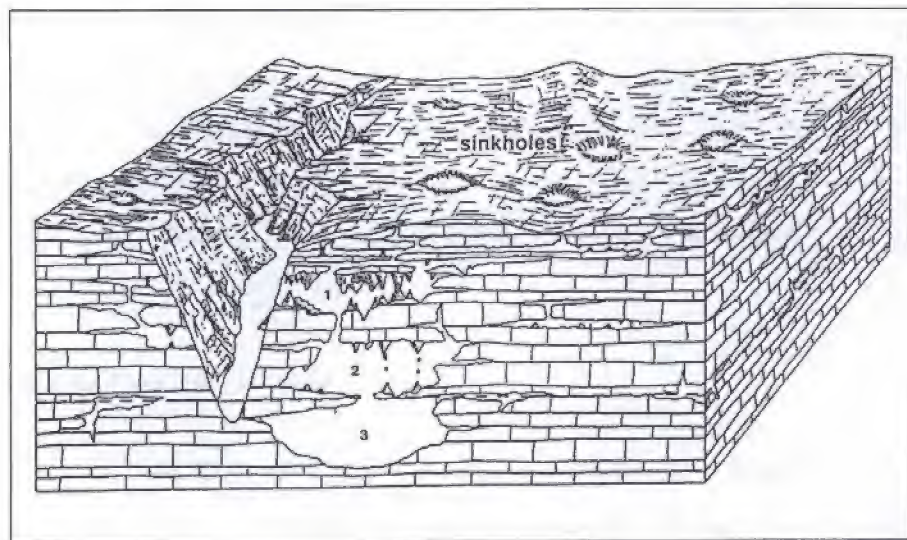
ينجم عن نقط الماء المتساقط من السقف نشوء تكوينات تعرف باسم الرواسب الكلسية، ويرجع جانب كبير من بهاء الكهوف إلى تلك التكوينات التي كثيرا ماتكون لها أشكال جميلة. وتحتاج الكهوف في تكونها إلى توفر الحجر الجيري، والمياه المذاب فيها ثاني أكسيد الكربون من الجو أو من التربة ليتكون حمض مخفف له القدرة على إذابة الحجر الجيري. ويمر الكهف في تكونه بثلاث مراحل: المرحلة الأولى تبدأ تحت السطح، أسفل منسوب المياه الجوفية التي تعمل على تآكل الصخر الجيري تؤدي إلى سلسلة من التجاويف التي تكون فيما بعد كهفا. وفي المرحلة الثانية ينخفض منسوب المياه الجوفية، ويصبح الكهف الذي تكون فوق هذا المنسوب. وفي نفس الوقت تعمل المياه الجوفية في منسوبها الجديد على تكوين كهف آخر، أما المرحلة الثالثة فتسمى مرحلة التزيين (الديكور)، وتبدأ حين يكون الكهف فوق منسوب المياه الجوفية حيث يدخل الماء المشبع بكربونات الكالسيوم إلى الكهف من الشقوق الموجودة في سقف الكهف حيث تنزل ببطء شديد على شكل قطرات تتصلب مكونة ما يعرف بالهوابط، (Stalactites)، وعندما تترسب فوق بعضها على أرضية الكهف تعرف بالصواعد (Stalagmites). وأحيانا تلتقي الصواعد والهوابط لتكون معا أعمدة (.(Columnsخلاصة القول إن الكهوف تتكون نتيجة نحت أو إذابة المياه الجوفية للصخر الجيري، بينما تتكون الصواعد والهوابط نتيجة لترسب المواد الكلسية التي تحملها المياه الجوفية، وجميع هذه العمليات تحدث تحت سطح الأرض وببطء شديد جدا شكل (٦).

التوزيع الجغرافي للكهوف

تبلغ أعداد الكهوف المعروفة في عمان، حسب الإحصائيات المتوفرة من وزارة الداخلية، حوالي ٢٠٠٠ كهف ومغارة. بعضها معروف والبعض الآخر في طور الاكتشاف، وتتباين أعداد الكهوف في محافظات ومناطق عمان بسبب اختلاف أشكال السطح والتركيب الجيولوجي والمناخ، وهذا مايوضحه الجدول التالي والشكل رقم (٧).



شكل (٥) رسم تخطيطي يوضح مثالا لنهر غير مرئي أسفل وادي جاف يربط المدخل (حفرة إذابة) بالمخرج (ينبوع). كثيرا ما تتحكم في مجرى النهر تحت أرضي طبيعة الطبقات، والمفاصل والصدوع (حنا والبلوشي، ١٩٩٦).



شكل (٦) رسم مجسم يوضح تتابع تطور الكهف ١، ٢، ٣ أي تشكل نظام الكهف إلى الأسفل.ك وعندما يكون الانهيار في تتابع من الأسفل إلى الأعلى، تظهر الكهوف في النهاية على السطح لتصبح حفرة إذابة (حنا والبلوشي، ١٩٩٦).

جدول رقم (٤) التوزيع الجغرافي للكهوف في سلطنة عمان

المنطقة الولاية	عدد الكهوف	%	الولاية	عدد الكهوف	%
محافظة ظفار			وادي بني خالد	٣	١,٤
صلالة	٢٦٢	٣٩,١	المضيبي	٢٦	١٢,٣
ثمريت	١٧١	٢٥,٥	صور	٨١	٣٧,٨
طاقة	١٢٨	١٩,١	الكامل	٩	٤,٢
مرباط	١٠٩	١٦,٣	الوافي	٢	.٩
الجملة	٦٧٠	%٣٣,٥	ليرا	١٠	٤,٧
منطقة الباطنة			الجملة	٢١٤	١٠,٧
صحار	١٦٥	٢٦,٤	**المنطقة الداخلية**		
نخل	١٥٤	٢٤,٦	سمائل	٨	٧,٩
الرستاق	١٢٩	٢٠,٦	الحمراء	٣٧	٣٦,٦
لوي	٩٥	١٥,٣	بدبد	٢٠	١٩,٨
صحم	٥٢	٨,٣	بهلاء	١٠	٩,٩
السويق	١٤	٢,٢	منح	٧	٦,٩
العوابي	٦	١	نزوى	١٨	١٧,٨
وادي المعاول	١٠	١,٦	ازكي	١	١
الجملة	٦٢٥	%٣١,٣	الجملة	١٠١	%٥,١
منطقة الظاهرة			**المنطقة الوسطى**		
عبري	٨٨	٣٧,٨	هيما	٧	٨,٢
البريمي	٥٢	٢٢,٣	الدقم	٤٨	٥٦,٥
محضة	٤٠	١٧,٢	الجازر	٣٠	٣٥,٣
ينقل	٣٣	١٤,١	الجملة	٨٥	%٤,٢
ضنك	٢٠	٨,٦	**محافظة مسندم**		
الجملة	٢٣٣	%١١,٦	خصب	٣٥	٤٨,٦
المنطقة الشرقية			بخا	١٦	٢٢,٢
جعلان بني بو علي	٣٩	١٨	دبا	٢١	٢٩,٢
جعلان بني بوحسن	٣٢	١٥	الجملة	٧٢	%٣,٦
القابل	١٠	٤,٧	**إجمالي عدد الكهوف بعمان**	٢٠٠٠	%١٠٠

المصدر: الجدول من إعداد الباحثين اعتمادا على بيانات: وزارة الداخلية، إحصاءات وبيانات غير منشورة، مسقط، ٢٠٠١.

توضح الصورة التوزيعية للكهوف في عمان ما يأتي:

- تنتشر كهوف عمان في سبع مناطق حيث تخلو محافظة مسقط منها. وبلغ دليل انتشار الكهوف ٨٧ , ٥٪[٥].

- تشغل محافظة ظفار المرتبة الأولى من حيث أعداد الكهوف، حيث يوجد بها ٦٧٠ كهفا، تشكل ثلث أعداد الكهوف بعمان، ويرجع ذلك إلى تأثرها بهبوب الرياح الموسمية الممطرة عليها من البحر العربي، وتمتعها بمناخ معتدل دافئ معظم السنة، ويساهم ذلك نسبيا في نشاط عمليات الإذابة وتشكيل الكهوف بالمنطقة، خاصة مع سقوط المطر في فصل الصيف، حيث غالبا ما تزداد عمليات التحلل الكيميائي بزيادة الحرارة والرطوبة خاصة في الصخور الجيرية. وثلثا أعداد الكهوف تقريبا بظفار في ولايتي صلالة (٣٩ , ٢٪)، وثمريت (٢٥ , ٤٪ من إجمالي عدد الكهوف بالمحافظة).

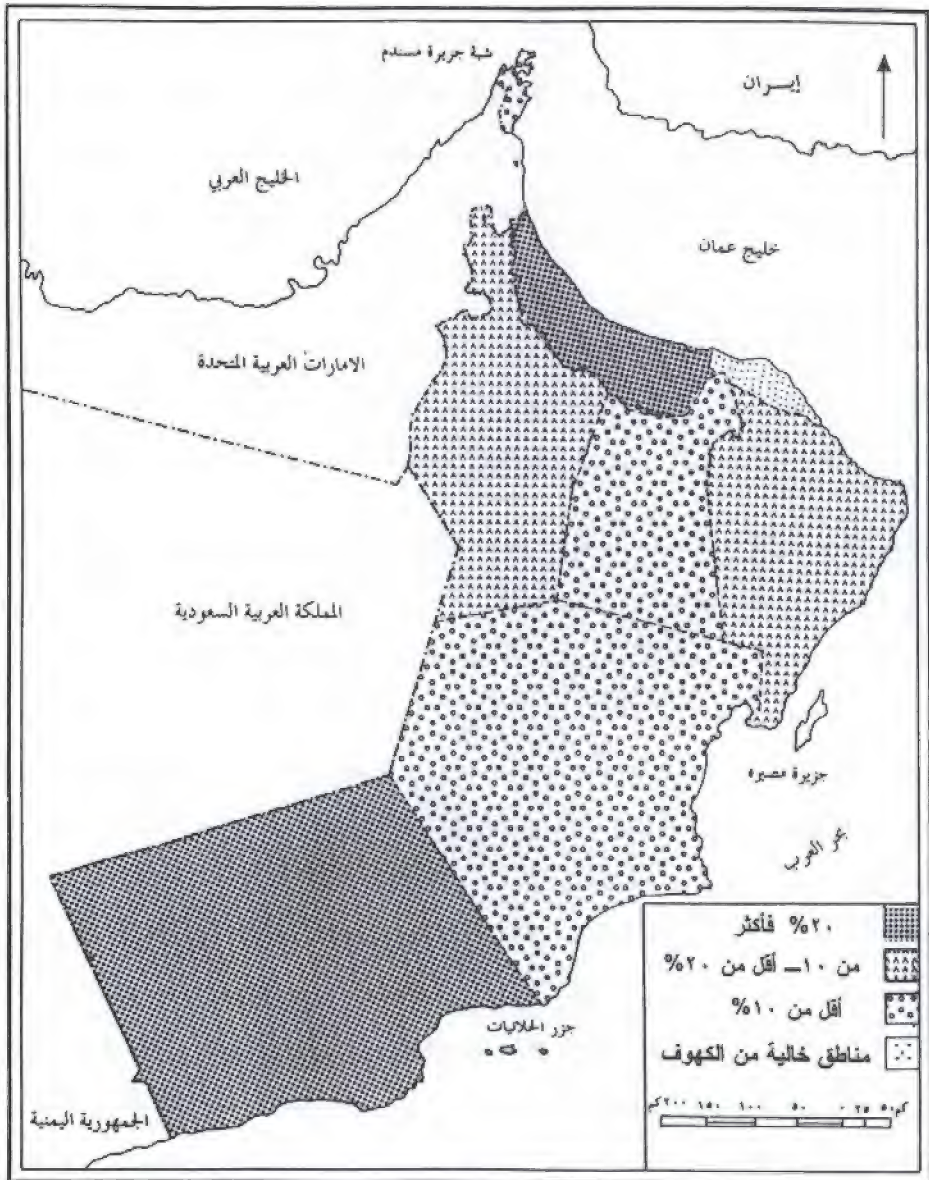
- تأتي منطقة الباطنة في المكانة الثانية من حيث عدد الكهوف حيث تضم ٣١ , ٣٪ من جملة عدد الكهوف بعمان، وتنفرد ثلاث ولايات من إجمالي إثنتي عشرة ولاية بالمنطقة بوجود ما يقرب من ٧٧ , ٦٪ من عدد الكهوف بالمنطقة، وهي صحار ٢٦ , ٤٪، ونخل ٢٤ , ٦٪، والرستاق ٢٠ , ٦ ٪ من إجمالي عدد الكهوف بالمنطقة.

- تحتل منطقة الظاهرة الترتيب الثالث حيث تشكل الكهوف بها ١١ .٦٪ من إجمالي عدد الكهوف، تستأثر ولايتا عبري (٣٧ , ٨٪) والبريمي (٢٢ , ٣٪) بنحو

(١) يهدف حساب دليل الانتشار إلى توضيح درجة انتشار الكهوف على خريطة عمان، ويتم حساب دليل الانتشار بالطريقة الآتية:

$$\frac{\text{عدد المناطق التي تزيد أعداد الكهوف فيها عن ١٪}}{\text{جملة عدد المناطق موضوع الدراسة}} \times ١٠٠$$

انظر: نصر السيد نصر، جغرافية مصر الزراعية (دراسة كمية كارتوجرافية)، مكتبة سعيد رأفت، جامعة عين شمس، الطبعة الأولى، ١٩٨٨، ص ٢٢.



شكل (٧)التوزيع النسبي للكهوف في سلطنة عمان

٦٠٪ من إجمالي عدد الكهوف بالمنطقة، بينما تنخفض نسبتها في باقي الولايات.

- جاءت المنطقة الشرقية في المركز الرابع من حيث عدد الكهوف بنسبة ١٠,٧٪ من إجمالي عدد الكهوف بعمان، وتستحوذ أربع ولايات من إجمالي إحدى عشرة ولاية بالمنطقة على النسب الآتية، صور ٣٧,٨٪، وجعلان بني بو علي ١٨٪، وجعلان بني بو حسن ١٥٪، والمضيبي ١٢,٣٪ من إجمالي عدد الكهوف بالمنطقة.

- تتدنى أعداد الكهوف بالمناطق الثلاث المتبقية، حيث تشكل ١٢,٩٪ من إجمالي عدد الكهوف بعمان، وتتوزع بنسبة ٥,١٪ على المنطقة الداخلية، ٤,٢٪على المنطقة الوسطى. و٣,٦٪ على محافظة مسندم.

وتتباين الكهوف في أنواعها، فمنها الكهوف المتناثرة في الأودية الجافة، وتمثل نحو ٣٨٪ من إجمالي عدد الكهوف بعمان مثل التي تمزق سطح منطقة ظفار، وهي كهوف وادي دربات، وثيدوت، ونحيز، وعقبة أسير. ومنها الكهوف المجاورة لعيون الماء، وتشكل ٥٣٪ من إجمالي عدد الكهوف بعمان مثل كهوف عين طبرق، وكهوف عين حمران، وكهوف عين رزات، وكهف أوخادار عفرار وكهوف عين جرزيز. والكثير من هذه الكهوف كان يمثل مخارج لعيون أو مجاري مائية باطنية وبانسداد تلك المجاري، أو تحول مياهها إلى مجاري باطنية أخرى جفت تلك العيون وتحولت إلى الكهوف الحالية (سمير سامي، ٦٣). وهناك الكهوف الساحلية ونسبتها ٩٪، وتنتشر بالجروف البحرية المتقطعة التي تشرف على البحر العربي، ومنها كهوف طاقة والمرنيف والذي يقع في المنحدرات الساحلية على بعد ٤١ كم غرب صلالة وفي النهاية الغربية لشاطئ المغسيل، وكهف المرنيف يقع في تشكيلات ساحل المغسيل، وتكون من تحلل الصخور الرسوبية على الشاطئ، وهو يقع على المنحدرات الشديدة لشاطئ المغسيل مواجها لبحر العرب، وقد تكون نتيجة لنحت الأمواج على الجروف الساحلية خاصة في أوقات الخريف.

وفيما يلي وصف تحليلي لنماذج من الكهوف التي تمت دراستها من خلال العمل الميداني، في شمال عمان تمت دراسة الكهوف الآتية: كهف الهوته والفلاح، وكهف الكتان، وكهف مجلس الجن. أما في محافظة ظفار (جنوب عمان) فإن أهم الكهوف التي تمت دراستها هي: طوي اعتير، و كهوف وادي دربات. وقد تم اختيار كهوف عينة الدراسة الميدانية على أساس:

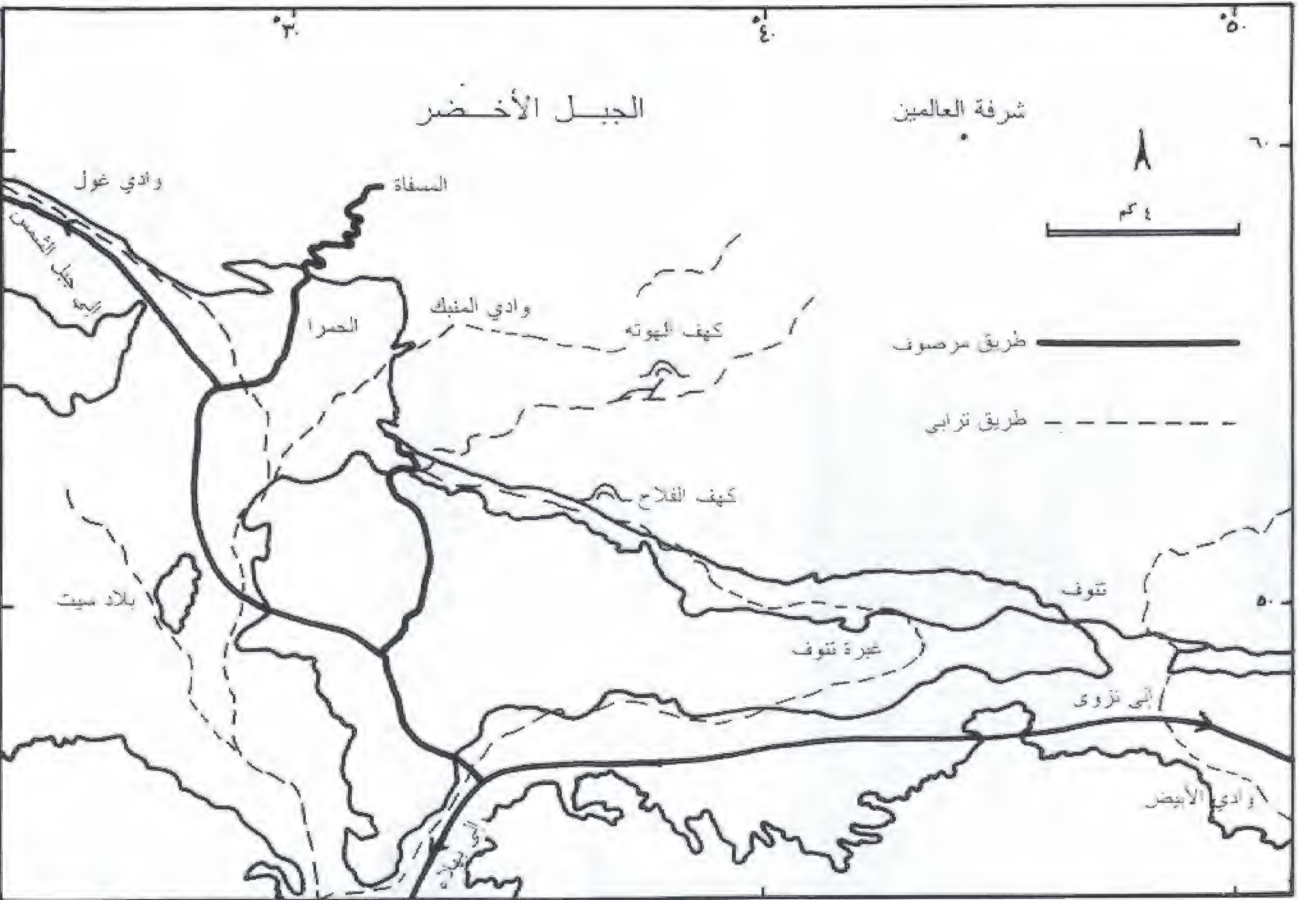
- نموذج من كهوف الأودية التحت أرضية (كهفي الهوتة والفلاح).
- نموذج من كهوف الرخام (كهف الكتان).
- نموذج من كهوف جبال الحجر الشرقي (كهف مجلس الجن).
- نموذج من كهوف الأودية الجافة في جنوبي عمان (كهوف وادي دربات).
- نموذج من كهوف حفر الإذابة (طوي اعتير) شكل (٨).

أولا- كهفي الهوتة والفلاح :

تم اكتشافهما عام ١٩٨٥م. ويقع هذا النظام الكهفي في الجهة الجنوبية للجبل الأخضر بالقرب من ولاية الحمراء في قرية الهوتا بالمنطقة الداخلية شكل (٩)، ويقدر عمره بنحو ١٢٥ ألف سنة. ويأخذ شكل وادي تحت الأرض، ويشبه هذا النظام الكهفي، الذي يمتد لمسافة ٥ كيلومترات، إلى حد كبير الأودية والمجاري المائية التي نراها على سطح الأرض. ويمتاز هذا النظام الكهفي بوجود فتحتي تصريف، الأولى علوية لا يدخل منها الماء إلى النظام الكهفي، ويعرف الكهف هنا باسم الهوتة. أما الفتحة الثانية فتقع في أسفل هذا النظام الكهفي وتنصرف منها المياه إلى الخارج بعد مرورها داخل الكهف، وتعرف باسم الفلاح. ويعتبر نظام كهف الهوتي وكهف الفلاح نموذجا تقليديا لنظام الأودية المغمورة، مع منفذ خارجي في وادي منبوك في الجهة الجنوبية. ويمتاز بوجود بحيرتين تحت الأرض فيهما أنواع نادرة

شكل (٨) الموقع الجغرافي للكهوف التي شملتها الدراسة

بتصرف من: Hanna and Al-Belushi



شكل (٩) خارطة تفصيلية لموقع كهفي الفلاح والهوتة

بتصرف من: Hanna and Al-Belushi

الوجود من الاسماك العمياء، خاصة في كهف الفلاح. وهذا النظام الكهفي يمتاز بامتلائه بعدد من التراكيب والأشكال الكهفية كالصواعد والهوابط التي تظهر بوضوح في كهف الفلاح صورة رقم (١)

ويمتاز كهف الفلاح بوجود غرفة ضخمة (chamber) تزينها أشكال كهفية جميلة مثل الصواعد التي تكونت بفعل تساقط المياه المشبعة بكربونات الكالسيوم من سقف الكهف مما جعلها تأخذ عدة أشكال مثل الصواعد المتناسقة القطر (Uniform Diameter Stalagmites)، والصواعد المركبة كالمصاطب (Terraced Stalagmites) صورة رقم (٢)، وصواعد جذع الشجرة (Conical Tapered Sstalagmites)، ومن الأشكال الأخرى أيضا: الأعمدة (Columns)، والصخور الانسيابية (Flow Stones) صورة رقم(٣)، والستائر الكهفية (Curtains) صورة رقم (٤) والأحواض الجافة. وهناك خاصية أخرى يمتاز بها هذا الكهف عن غيره من كهوف عمان، وهي التهوية ودرجة الحرارة اللطيفة داخل الكهف التي تبلغ نحو ٢٨ درجة، وذلك بفضل وجود فتحتين فيه، ومرور الهواء على البحيرات داخل الكهف مما يلطف من درجة حرارته.

ويبلغ عمق مدخل كهف الهوتي نحو ٤٣ مترا،و الوصول إليه سهل، والنزول إليه يتطلب مهارة عالية، وتصعب على الإنسان العادي. كما أن الأشكال الكهفية فيه قليلة مقارنة بتلك الموجودة في كهف الفلاح.

ثانيا- كهف الكتان

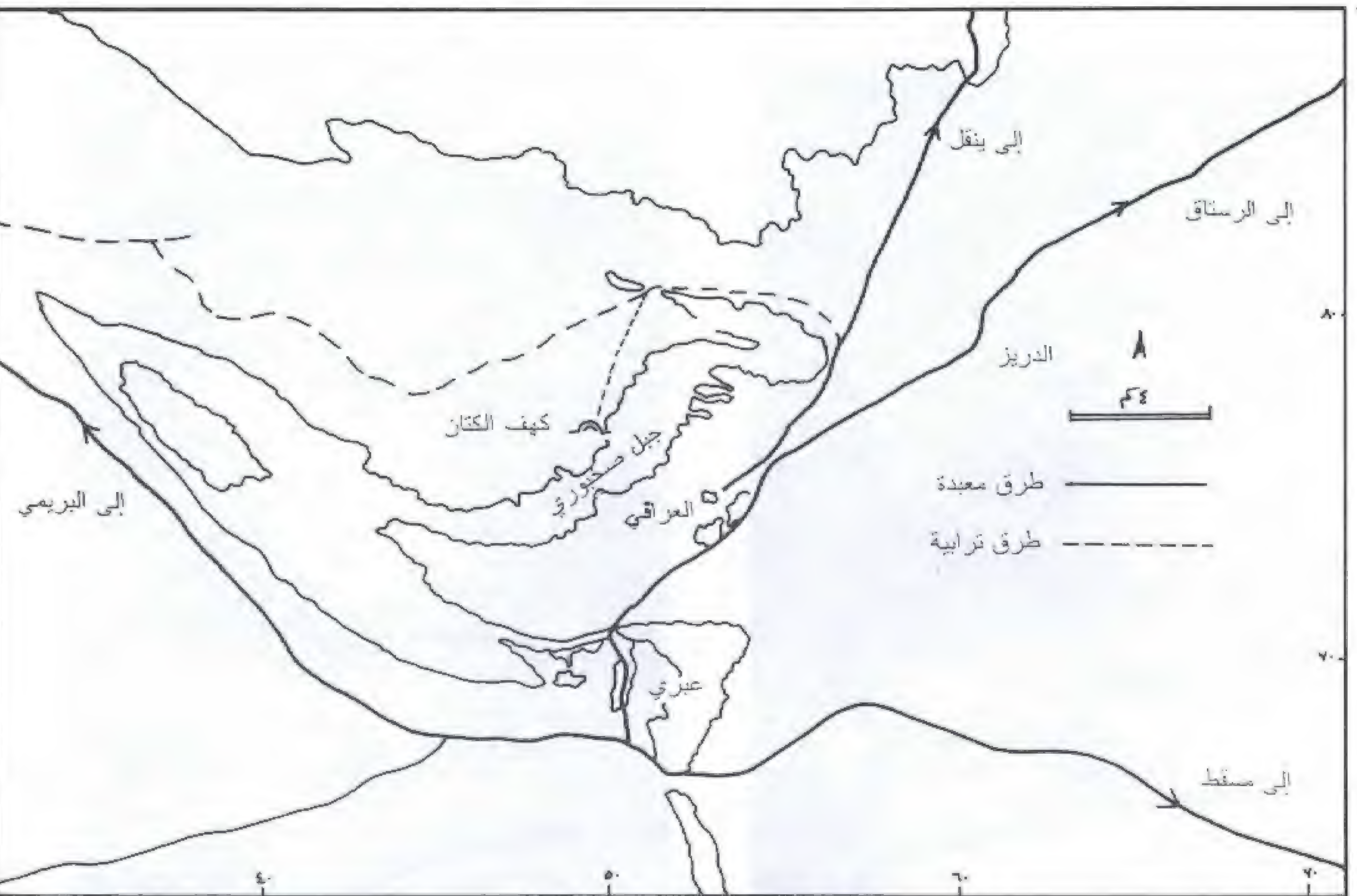
يقع هذا الكهف في منطقة الظاهرة، على بعد حوالي ٨ كيلومترات شمال ولاية عبري، وبالتحديد على بعد ٣ كيلومترات شمال غربي بلدة العراقي شكل (١٠). ويزخر هذا الكهف، كغيره من كهوف عمان، بالكثير من التراكيب والتكوينات الكهفية، وبعض هذه التراكيب والتكوينات يتفرد بها هذا الكهف، حيث يحتوي

صورة رقم (١) الهوابط في كهف الفلاح

صورة رقم (٢) الصواعد المركبة كالمصاطب في كهف الفلاح، ويبين الاختلاف في الألوان التتابع في الإرساب حيث تظهر الإرسابات الأحدث باللون الفاتح

صورة رقم (٣) الصخور الانسيابية في كهف الفلاح

صورة رقم (٤) الستائر الكهفية في كهف الفلاح



شكل (١٠) خارطة تفصيلية لموقع كهف الكتاب القريب من عبري

بتصرف من: Hanna and Al-Belushi

صورة رقم (٥) كثافة الصواعد والهوابط في كهف الكتان

صورة رقم (٦) يشير التباين في ألوان التراكيب الكهفية إلى قدم كهف الكتان

على عدد هائل من الصواعد والهوابط بشكل كثيف، خاصة في غرفته الرئيسية (Main chaimber) (حتى أنه يخيل إليك وأنت بداخله أنك في كاتدرائية حيث تزينها الصواعد والهوابط والأعمدة والستائر الكهفية ذات الألوان الطبيعية) صورة رقم (٥). ومن الأشكال النادرة في هذا الكهف: التراكيب الجبسية الشبيهة بالشعر (Gypsum Hair)، والأزهار الجبسية (Gypsum Flower). ويعتقد أن هذا الكهف من أقدم الكهوف في عمان، حيث إن التراكيب الكلسية التي تزينه قد تبلورت بشكل جيد عبر الأزمنة المتعاقبة مما أكسبها بريقا أخاذا، عند سقوط الضوء عليها، فلا عجب أن أطلق عليه المستكشفون اسم كهف الرخام. كما أن التباين في ألوان التراكيب الموجودة في الكهف -دليل آخر على قدم الكهف- صورة رقم (٦)، حيث يشير هذا التباين إلى وجود أجيال مختلفة ومتعاقبة من الترسيبات. ومن المؤشرات التي تشير إلى قدم الكهف أيضا، جفافه وعدم وجود بحيرات فيه أو حياة، كما أن الأشكال كلسية في هذا الكهف لاتنمو ولا تتكون ولا تتجدد لعدم وجود المياه فيه، وهذا بدوره يشير بوضوح إلى قدم الكهف والتكوينات التي يحتوي عليها، وإلى أن عمليات تكوين الكهف وتزيينه قد توقفت من زمن طويل يمتد إلى الآف السنين. وهذا ليس بالأمر الغريب، فهذا الكهف يقع في وسط منطقة صحراوية حارة حيث تبلغ درجة الحرارة به نحو ٤٠ درجة، تقل فيها المعدلات السنوية للتساقط عن ١٠٠ ملليمتر.

ثالثا : كهف مجلس الجن أو كهف خشلة مقندلي

اكتشف هذا الكهف عام ١٩٨٣، ويقع هذا الكهف في هضبة سلمة ـ نسبة إلى سلمة بن مالك بن فهم، وقد تكون سميت كذلك لوجود قرية صغيرة بهذا الاسم في أعلى الهضبة ـ الواقعة في جبل بني جابر من سلسلة جبال الحجر الشرقي، التي ترتفع إلى ٢٠٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر شكل (١١)، وتعد هضبة سلمة من أشهر الأقاليم الكارستية، فهي أحد ثلاثة أقاليم كارستية رئيسية في عمان إلى جانب.

شكل (١١) خارطة تفصيلية لموقع كهف مجلس الجن
بتصرف من: Hanna and Al-Belushi, 1996

كل من إقليم الجبل الأخضر وإقليم ظفار، وتشتهر هذه الهضبة التي يصل ارتفاعها إلى ١٥٥٠ مترا فوق مستوى سطح البحر، بوجود عدة كهوف ومغارات وحفر الإذابة (Sinkholes)، ويرجع ذلك إلى أن هضبة سلمة تتكون جيولوجيا من صخور جيرية صفراء اللون تعود إلى الزمن الثالث، وتنتمي إلى مجموعة حضرموت الجيرية التي تكثر فيها الأحافير البحرية، وسطح هذه الهضبة مستو وقليل التضرس، حيث لاتوجد مجاري أودية رئيسية تقطعها إلا بعض المجاري الصغيرة بالقرب من حفر الإذابة. وتقود هذه الملاحظة إلى الاعتقاد بأن المجاري المائية أوجدت لها قنوات ضخمة أسفل سطح الأرض تتمثل في حفر الإذابة والمغارات والكهوف التي تشكل نظاما لصرف معظم المياه الساقطة على الهضبة. وأشهر كهوف الهضبة كهف مجلس الجن، الذي يبلغ عمره نحو مليون سنة، ويعتبر كهف مجلس الجن أكبر غرفة (مغارة) طبيعية تحت الأرض في عمان، وثالث أكبر كهف في العالم، حيث تقدر مساحته الحجمية بحوالي ٤ ملايين متر مكعب. ويعتبر كهف مجلس الجن واحد من من سلسلة مغارات كهفية ضخمة موجودة في هذه الهضبة منها: الكهف المقوس، والكهف القمعي، وكهف الثقب السابع، وكهف الطهري، والكهف الثلاثي النوافذ. ويعتقد أن هذه الكهوف متصلة وتشكل معا نظاما كهفيا ضخما يصل طوله إلى ١٢ كيلومترا (Davision 1985, Mais, et al, 1995, Hanna and Al-Belushi, 1996). أما كهف مجلس الجن فإن له ثلاث فتحات تشكل المداخل يصل عمق كل واحدة منها إلى ١٥٠ مترا.

كهوف محافظة ظفار

تكمن تحت السطح، ذي المناظر الطبيعية الجذابة، بظفار كهوف غنية مزخرفة طبيعيا، وممرات عميقة، وأنهار وبحيرات تكونت على مدى آلاف السنين بفعل عمل المياه الجارية. وتتخلل مياه الأمطار خلال الشقوق والفتحات وحف الإذابة المثيرة للعجب، لتعاود الظهور بعد ذلك بطريقة غامضة من خلال الينابيع الساحلية.

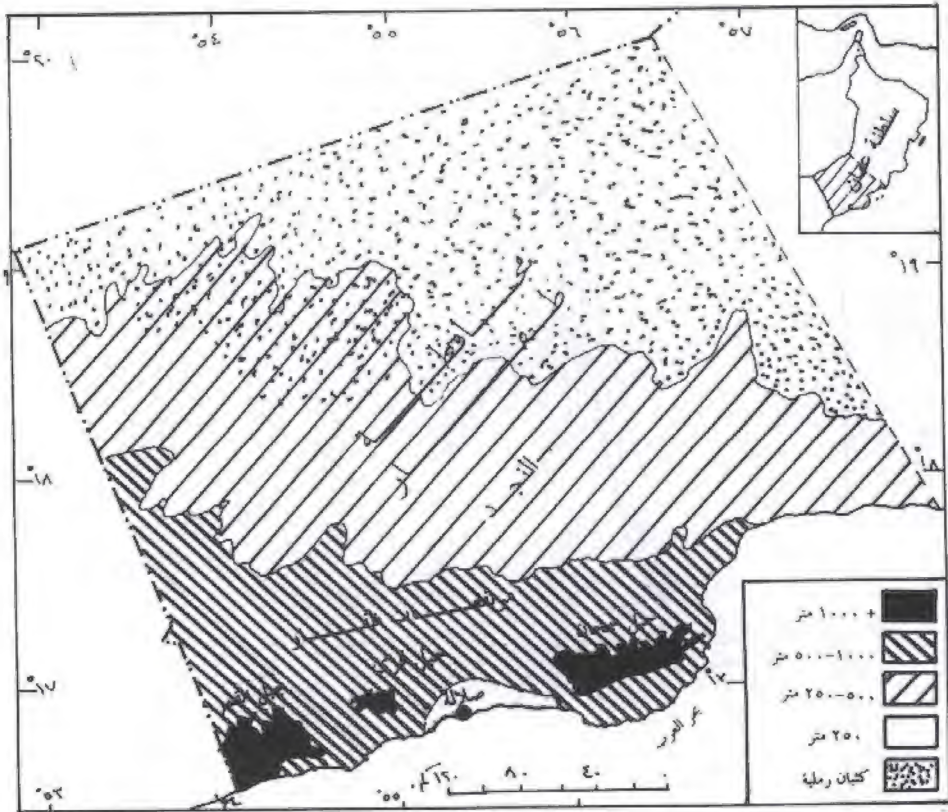
ويستطيع الإنسان عبر الحملات الاستكشافية تحت الأرض أن يتتبع هذه الممرات السرية من الجبل إلى البحر. وتقع معظم كهوف محافظة ظفار على طول التخوم الجنوبية الجبلية المطلة على البحر، في مرتفعات ظفار التي تشمل كلاً من جبل القمر وجبل القرا وجبل سمحان شكل (١١). وهي عبارة عن هضبة انكسارية أحادية الميل (Monoclinal platteau) ينحدر سطحها انحدارا طفيفا من حافة الانكسار في الجنوب، وتمتد إلى التخوم الجنوبية لصحراء الربع الخالي في الشمال. وتتركز الكهوف في هضبة جبل سمحان الكارستية الواقعة في شرق هذه المرتفعات، والكهوف التي تمت دراستها هي:

كهوف وادي دربات:

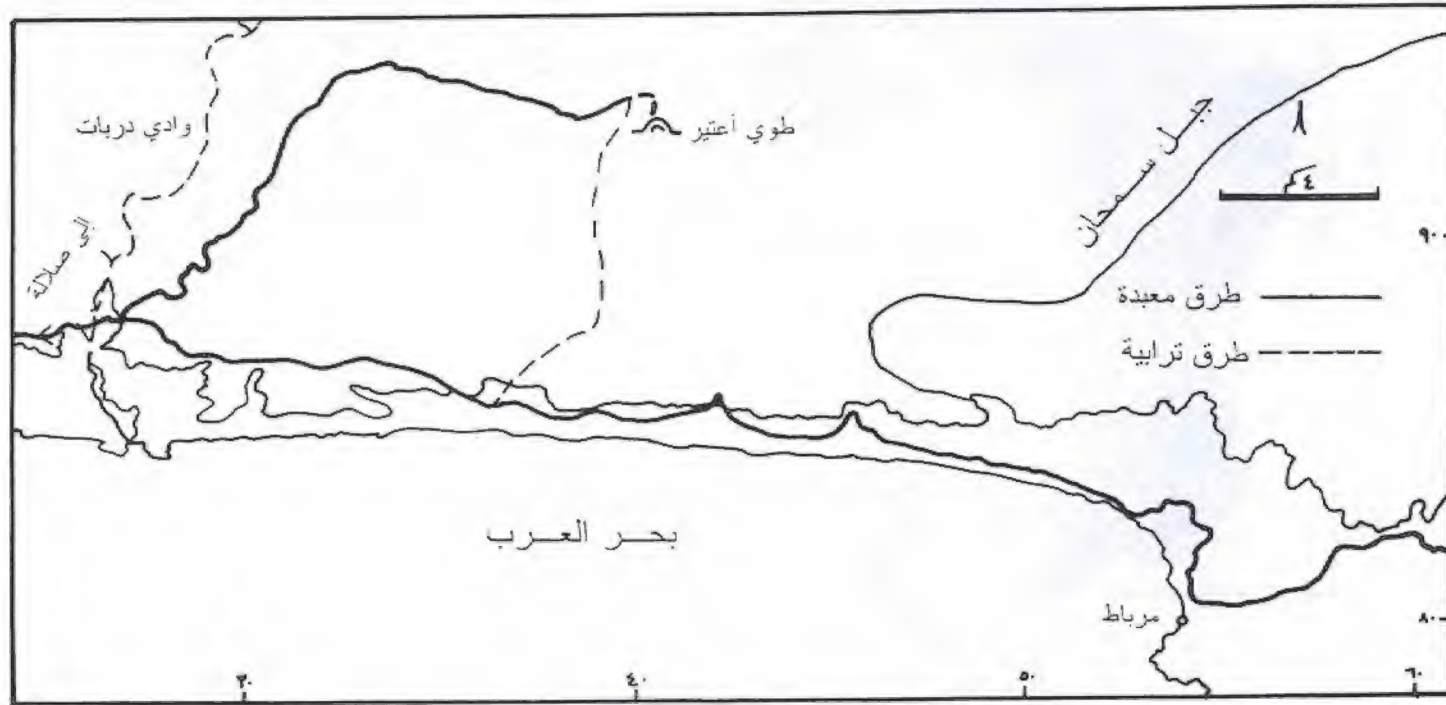
يقع وادي دربات على بعد ٤٠ كيلومترا شرقي مدينة صلالة، وعلى بعد ١٣ كيلومترا شرقي مدينة طاقة[١]، على الطريق المؤدي إلى طوي اعتير. وتنساب مياه هذا الوادي من جهة الشمال الشرقي باتجاه الجنوب نحو خور روري ليصب في النهاية في بحر العرب. ويزخر هذا الوادي بالعديد من البرك المائية والشلالات المعروفة بشلالات دربات التي تعترض مجراه على مسافة حوالي ٥,٥ كم من مصبه الواقع على ساحل بحر العرب، وقد ساهمت مياه الشلالات الساقط من أعلى في تشكيله، سواء ماكان يسقط منها على أجزائه الخارجية بشكل مباشر، أو ماتسرب منها داخل الصخر عبر الشقوق والفواصل، ونفاذها من خلال سقفه مذيبة الحجر الجيري الذي يؤلفه بشكل واضح (سمير سامي، ٢٠٠١، ص٧٤) إضافة إلى احتضانه لأنواع مختلفة من الحيوانات والطيور مما جعله يحظى بشهرة سياحية كبيرة. وتعتبر كهوف وادي دربات التي توجد في الجزء الأسفل منه وهي في حدود ٦ كهوف ، من أكثر الكهوف استقطابا للزوار في محافظة ظفار، لما يحتويه من عناصر

(١) تعني صلالة باللهجة الجبالية المدينة الساطعة. أما طاقة ومرباط فهما مدينتا صيد تمتازان بوجود القلاع القديمة والبيوت ذات الطابع المحلي (الظفاري) التقليدي.

جذب سياحي، يتمثل في وجود المناظر الطبيعية مثل: البحيرات والشلالات الطبيعية في فصل الخريف (يونيو إلى سبتمبر) الذي تسقط فيه الأمطار الموسمية، والكهوف والأقواس الصخرية الطبيعية الناتجة عن انهيار الكهوف. إلا أن غالبية كهوف هذا الوادي صغيرة تتفاوت أحجامها مابين بضعة أمتار إلى بضع عشرات من الأمتار، وغير عميقة حيث يتراوح العمق بين ٤ – ١٢ مترا، ومفتوحة على جانبي الوادي حيث تقع على بعد بعض الأمتار عن الطريق. مما يعني سهولة الوصول والصعود إليها. شكل (١٢).



شكل رقم (١١) الأقسام التضاريسية في محافظة ظفار

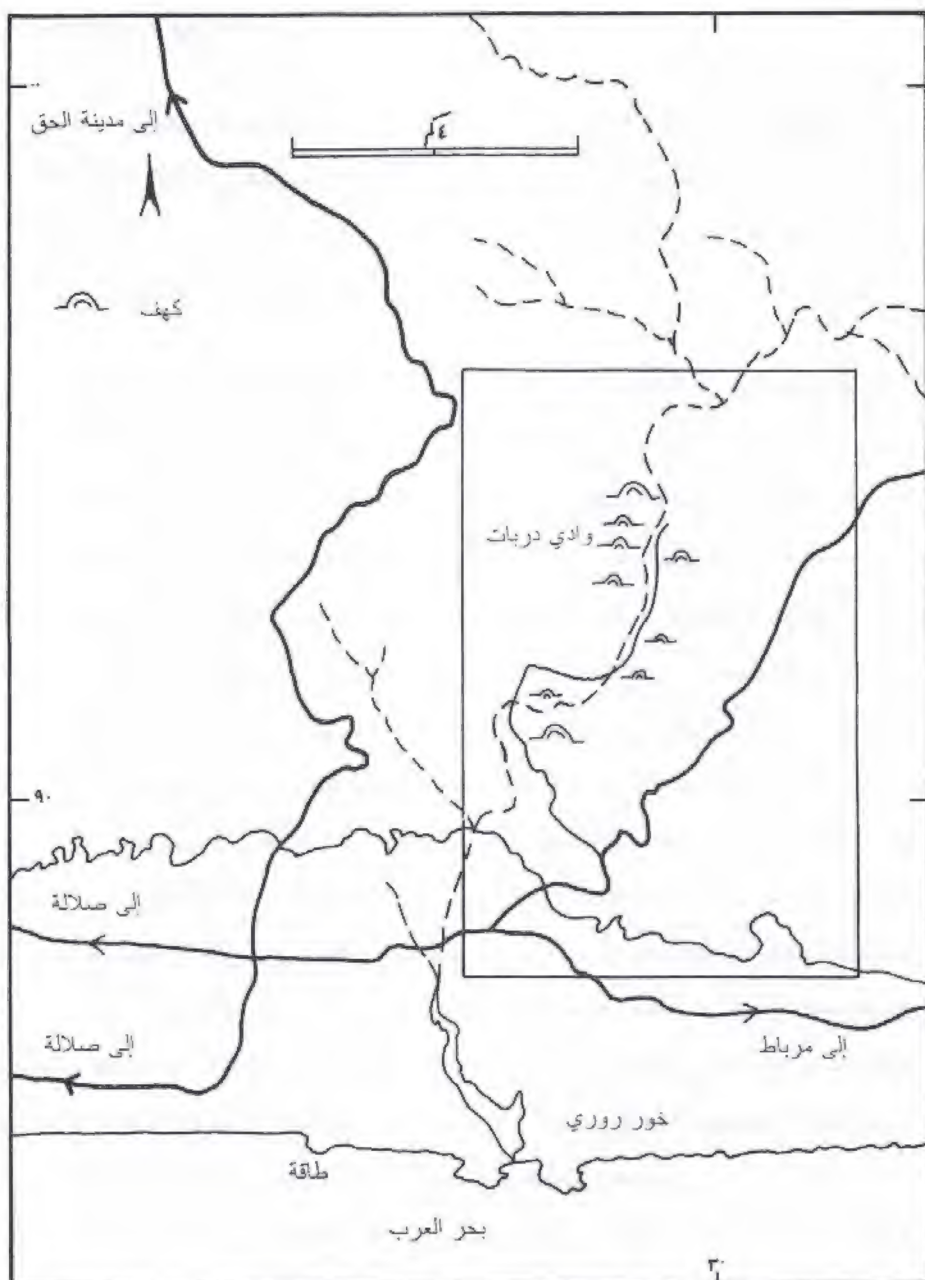


شكل (١٢) يوضح الطرق إلى موقع حفرة الإذابة بطوي أعتير
بتصرف من: Hanna and Al-Belushi, 1996

حفرة الإذابة بطوي اعتير :

قامت البعثة السلوفاتية باكتشافها عام ١٩٩٣ . و تقع حفرة الإذابة بطوي أعتير TAWIATTAIRفي هضبة جبل سمحان على بعد ٦٢ كيلومترا إلى الشرق من مدينة صلالة على الطريق الساحلي المؤدي إلى طاقة ومرباط، وعلى مسافة ٨كم من ساحل البحر العربي في الجنوب شكل (١٣).

وتتصف الهضبة الجيرية بشدة التقطع والصخور الرمادية البنية، كما ترتفع إلى مستوى يتراوح بين ٣٠٠ ـ ٨٠٠ متر. وأهم الأودية التي تجري عبر جبل القرا باتجاه الساحل هي وادي دربات ووادي حنا. وتمتاز الهضبة أيضا بوجود حفر إذابة منهارة، وتلال مائدية الشكل مسطحة، ومنحدرات شديدة، وبحيرات كاريستية متحجرة، وأودية محجوبة ومظلمة وعميقة. أما شبكة التصريف المائية (الهيدروجرافية) فتتبع مسار هذه الأودية التي بدورها تأخذ (تتبع) اتجاه التصدع من الشمال إلى الجنوب، ومن الشرق إلى الغرب. وتظهر مظاهر الكارست تحت التربة بأشكال دائرية نموذجية، وتظهر معالم تحلل وذوبان كثيرة وأخاديد. ونتيجة للرعي الجائر، فإن كل الإقليم قد تدهورت تدريجيا إلى صحراء صخرية من الكارست التي تظهر على هيئة أعناق مع بقايا من التربة تملأ الفراغ بين الصدوع، وفي غياب جذور النباتات تنغسل التربة وتنجرف بفعل المطر الغزير المصاحب للرياح الموسمية، وهذا يجعل هذه الأشكال الكارستية التي تكونت تحت التربة تظهر على السطح. وكانت الحفرة تستخدم ولسنوات عديدة مصدرا رئيسيا للماء من قبل السكان المحليين، وذلك لإعتقادهم بأنها مياه ذات جودة عالية، حيث كان الرجال والنساء والأطفال يهبطون ويصعدون إلى الطوي عبر ممر شديد الانحدار وضيق وخطير، يحملون الماء على ظهورهم مسافة ١٥٠ مترا إلى السطح. أما اليوم فقد حفرت الحكومة ست آبار تمد المنطقة بحاجتها من الماء وتريح السكان من العناء والتعب السابقين. حيث تم تركيب أنابيب مياه على المنحدر (الهاوية) العمودي بالقرب من الرصيف في بداية السبعينيات.



شكل (١٣) خارطة تفصيلية للطريق إلى كهوف وادي دربات

بتصرف من: Hanna and Al-Belushi, 1996

وتنتمي الحفرة إلى تكوينات العصر الكريتاسي وتكوين أم الرضومة الذي يعود إلى زمن الأيوسين الذي يغلب عليه الحجر الجيري والذي أسهم في نشأتها ، وتسود في المنطقة وحفرة الإذابة سلسلة من التصدعات ذات الاتجاه الشمالي الجنوبي والشرقي الغربي. ويمكن مشاهدتها أثناء الهبوط من أعلى في اتجاه المستوى الوسط للحفرة حيث يوجد الرصيف المعدني. هذه التصدعات تحكمت في أصل تكون حفرة الإذابة حيث إنها عملت كمجموعة قنوات للمياه التي انهارت فيما بعد لتكون حفر الإذابة.

وتعد حفرة الإذابة بطوي أعتير من أكبر الحفر عالميا حيث يبلغ حجمها ٩٧٥ألف متر مكعب، بينما يبلغ عمقها حوالي ٢١١مترا ويتراوح قطرها مابين ١٣٠ـ ١٥٠ مترا (Hanna and Al-Belushi, 1996). وكان الاعتقاد السائد لدى الأهالي أن هذه الحفرة ناتجة عن سقوط نيزك كبير، إلا أن وجود العديد من بقايا الصواعد والهوابط، على مستويات مختلفة، في جدران الحفرة يجعل منها ظاهرة كارستية (حفرة إذابة). وأنها كانت كهفا كبيرا وعميقا، انهار فيما بعد.و تميزت الانهيارات الأرضية Landsslidesالتي حدثت لها بعنصري المفاجأة وسرعة الحركة، وهي نتجت عن تفكك الصخور اللينة في الجوانب شديدة الانحدار مما جعلها عرضة لقوى جاذبية الأرض. ولعبت مياه الأمطار دورا مهما في الانهيارات الأرضية عند تسربها إلى طبقات الطين والصلصال. وكذلك ساعد ت عمليات الحت القاعدي بواسطة عوامل التعرية المختلفة (المياه الجارية) على ازدياد وعورة المنحدرات ومن ثم الانهيارات.ونتيجة للحركة والضغط الذي تتعرض له الصخور فهي تتحول في معظم الأحيان من الحالة الصلبة إلى حالات المرونة أو الليونة أو حتى السائلة المتدفقة.

وتنقسم الحفرة إلى جزءين رئسيين هما حفرة الإذابة، والكهوف الواقعة أعلى وأسفل منها. أما الجزء الأول وهو حفرة الإذابة فإنه مليء بالحياة الفطرية النباتية

والحيوانية. لوجود غطاء نباتي كثيف نسبيا. وهناك عدد من الحيوانات أهمها الثعالب والزواحف وعدد هائل من الطيور والخفافيش. أما الجزء الثاني وهو الكهوف الواقعة أعلى الحفرة فيوجد كهفان رئيسان (ملاجئ أو مآو صخرية أوصخور حماية) وتطل هذه الكهوف على هاوية الحفرة، ويمكن تطويرها بحيث تصبح على شكل شرفات طبيعية للسياح. حيث يمكن للسائح السير بأمان فوق هذه الملاجئ الصخرية، وهي تطل على هاوية الحفرة بحيث تعطي منظرا رائعا لحفرة الإذابة من زوايا مختلفة ويمكن تطويرها لأغراض سياحية. وأسفل الحفرة كهوف تحتوي على شلالات متساقطة وبحيرات عميقة تعيش فيها أنواع من الأسماك العمياء النادرة. ويتسم المكان بالهدوء، وتزين سقف الكهوف طبقات من الرواسب الكلسية ذات الأشكال المختلفة والبديعة. وقد تم تسجيل بعض الرسومات القديمة على حوائطها، ومن أهمها رسوم لبعض الحيوانات كالإبل، مما يشير إلى استخدام الإنسان القديم لتلك الكهوف في الماضي، وربما كان ذلك قبل تطور البالوعة إلى ذلك العمق الكبير، خاصة عندما كان قاعها بالقرب من منسوب تلك الكهوف (سمير سامي محمود، ٢٠٠١، ص١٥٤). إن وجود أعداد كبيرة من الكهوف في جدران حفرة الإذابة هذه والمزخرفة بالتكوينات الكهفية مثل الصواعد والهوابط، ليشير إلى سلسلة نظم كهفية تشكل (تهاجر) نزولا إلى الأسفل، وبمعنى آخر فإن الكهوف التي تكونت اولا في مستوى عال، تبعها تكون كهوف أخرى أسفل منها. ثم إن هذه الكهوف انهارت فيما بعد بتتابع عكسي من الأسفل إلى الأعلى. وفي النهاية تتكسر الكهوف الكبيرة وتنهار من الأسفل إلى الأعلى لتصبح فيما بعد حفر إذابة. فالمستويات العليا لحف الإذابة كانت كهوف أقدم من تللك التي في المستويات السفلى، لكن التي في المستويات السفلى انهارت أولا. وبالقرب من الحفرة ينبوع قشروب الواقع في منتصف المسافة بين طاقة ومرباط شرق صلالة، وهو أقل شهرة من طوي اعتير ذلك بسبب كونها ينبوعا صغيرا نسبيا، ويجري بشكل متقطع بعد سقوط الأمطار الغزيرة المصاحبة للرياح الموسمية (الجنوبية الغربية)، وآخر مرة جرى فيها هذا النبع كانت

قبل ثلاث سنوات. والربط بين هاتين الظاهرتين الكاريستيتين والخصائص الهيدرولوجية لجبل سمحان، لذو قيمة علمية وتاريخية واقتصادية، حيث يساعد في فهم الإمكانيات الكافية للمياه في إقليم ظفار. ولذلك تم كشف الاتصال (الربط) التحت أرضي بفعل المياه الجوفية بين طوي اعتير ونبع قشروب، وتحديد الشكل الخارجي لحوض التغذية الكاريستي، والخطوط الكنتورية للمياه التحت سطحية للإقليم. واتضح أن ينبوع قشروب والينابيع الساحلية الأخرى يمكن أن تكون المنافذ لمياه حفرة إذابة طوي اعتير.

التحليل والنتائج:

بعد هذا الوصف التحليلي للكهوف المختارة في شمالي عمان وجنوبها، سيتم تقييم إمكانيات هذه الكهوف كميا استنادا إلى إمكانيات كل كهف من حيث القابلية للتطوير سياحيا. واستخدم الباحث ٨ معايير لقياس إمكانية وأولوية التطوير السياحي، وسيعطى لكل كهف درجة في كل معيار منح أوزانا تتراوح مابين ١ - ٣ نقاط، ١ = إمكانيات ضعيفة، ٢ = إمكانيات متوسطة، ٣ = إمكانيات عالية (من ٣ درجات)، ثم ستجمع الدرجات الحاصل عليها كل كهف لتحديد أولويته في التطوير للأغراض السياحية. وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

جدول (٢) معايير تقييم الإمكانيات السياحية للكهوف التي تمت دراستها

م	اسم الكهف / المعيار	الهوته	الفلاح	الكتان	مجلس الجن	وادي دربات	طوى أعتير
١	سهولة الوصول إلى الكهف	٢	٣	٣	١	٣	٣
٢	سهولة الدخول إلى الكهف	١	٣	٣	١	٣	٢
٣	القيمة العلمية والجمالية وللكهف	٢	٣	٣	٣	٢	٣
٤	الإمكانيات السياحية للمنطقة المحيطة	٣	٣	٢	٣	٣	٣
٥	الإمكانيات السياحية للكهف نفسه	٢	٣	٣	٣	٢	٣
٦	توفر متطلبات الإقامة بالمنطقة القريبة من الكهف	٣	٣	٢	١	٣	٣
٨	تقييم الأثر البيئى	٢	٢	٢	٣	٢	٢
٩	تكاليف تطوير الكهف	١	٣	٢	١	٣	٣
المجمـــــوع		١٦	٢٣	٢٠	١٦	٢١	٢٢

يبرز الجدول رقم (٢) الإمكانيات السياحية لكل كهف ومدى قابليته للتطوير. ويبدو واضحا أن كهف الفلاح في جبال شمال عمان يأتي في المركز الأول فقد حصل على (٢٣ درجة)، يليه في المركز الثاني كهف حفرة الإذابة بطوي اعتير (٢٢

درجة)، وكهوف وادي دربات في جبال محافظة ظفار في الجنوب (٢١ درجة)، وكذلك كهف الكتان (٢٠ درجة).

وتأتي هذه الكهوف على رأس القائمة من حيث إمكانيات التطوير للأغراض السياحية، وذلك للأسباب التالية:

الطرق المؤدية إلى كهف الفلاح سهلة؛ حيث يمكن الوصول إلى الكهف من مسقط، بواسطة الطريق المؤدي إلى نزوى ومنها إلى الحمراء ثم الطريق الترابي الممهد باتجاه قلعة المصالحة وقرية الهوتة. أما القيمة العلمية والجمالية للكهف فإنها كبيرة، وتتمثل في الأشكال الكهفية الجميلة والمتعددة مثل الصواعد والهوابط التي يزخر بها هذا الكهف. كما أن التهوية داخل هذا الكهف جيدة ودرجة الحرارة بداخله معتدلة (٢٥ درجة مئوية)، وهذه الخاصية ينفرد بها هذا الكهف. أما عناصر الجذب السياحي القريبة من هذا النظام الكهفي فأهمها مدينة نزوى بسوقها التقليدي وقلعتها وكذلك قلعة بهلا التي صنفت ضمن التراث العالمي، وحصن جبرين. ومن المناظر الطبيعية الجذابة بالقرب من منطقة الكهف، الجبل الأخضر وشرفة العلمين التي تطل منها على جبل شمس وعلى وادي السحتن. كما أن الفنادق متوافرة في مدينة نزوى القريبة (٢٠ كم) وعلى مستوى عال، ولهذا فإن كهف الفلاح لكل هذه الأسباب يعتبر من الكهوف التي يمكن تطويرها بسهولة.

أما كهف حفرة الإذابة بطوي اعتير في جبال محافظة ظفار فهو قريب من طريق معبد، ولذا فإن الوصول إليه ليس بالأمر الصعب. كما أن عناصر الجذب السياحي عديدة في المنطقة المحيطة بالكهف وتتمثل في قربها من مدينة صلالة ووادي دربات، كما أن الفنادق متوافرة في مدينة صلالة بكافة المستويات.

وتتميز هذه الحفرة كذلك بتواجد عدد هائل من الطيور الأمر الذي جعل الأهالي يطلقون عليها تسمية بئر الطيور، مما يجعلها من أفضل الأماكن السياحية

التي تمارس فيها هواية مشاهدة الطيور، كما أن كبر حجم هذه الحفرة وعمقها، وغناها بالطيور و الزواحف والنباتات، وسهولة الوصول إليها تمنح هذا الكهف (الحفرة) أولوية عليا للتطوير والتهيئة للأغراض السياحية. ونظرا لوجود أشكال عديدة من الحياة الفطرية النباتية والحيوانية في هذه الحفرة الكهفية، فإن أي تطوير للكهف للأغراض السياحية يتطلب الأخذ بعين الاعتبار، الحفاظ على التنوع الأحيائي الموجود في بيئة هذا الكهف.

يلي هذان الكهفان في الترتيب مباشرة كهوف وادي دربات في محافظة ظفار التي حصلت في استمارة التقييم على ٢١ درجة، وذلك لأن هذا الوادي يمتاز بوجود عدد كبير من الكهوف المفتوحة على جانبيه لا تحتاج إلى عناء كبير للوصول إليها أو دخولها لأنها ليست تحت سطح الأرض. وتتمثل القيمة الجمالية لكهوف وادي دربات في الأقواس الطبيعية التي تتفرد بها والتي نتجت عن انهيار بعض الكهوف. وكثيرا ما تزين جدران هذه الكهوف نقوش ورسوم وكتابات قديمة تثير اهتمام علماء الآثار، وتحمل لنا الكثير من الدلالات حول نشاط الإنسان قديما في هذه المنطقة.

أما الاعتبارات البيئية التي يجب مراعاتها عند تطوير هذا الوادي وكهوفه فتتمثل في استخدام المواطنين للوادي مرعى خاضعا لهم بحكم الأعراف والتقاليد، واستخدامهم لكهوف الوادي مأوى لحيواناتهم. واعتبار الوادي محمية طبيعية، ذات مشهد طبيعي خلاب يزخر بالعديد من الحياة الفطرية ومنها الخفافيش والزواحف والعديد من أنواع الطيور والثدييات.

أما عناصر الجذب السياحي في المنطقة، بشكل عام، فإنه يتمثل في موقعها في محافظة ظفار التي تمتاز بمناخ معتدل في فصل الصيف (خريف صلالة) حيث تعتدل درجة الحرارة ويتساقط الرذاذ وتكتسي الجبال والسهول والأودية حلة خضراء، مما يشجع السياح على التوافد إلى هذه المحافظة في هذا الموسم. كما أن قرب الوادي

من مدينة صلالة ووفرة الفنادق بكافة المستويات فيها، وقربه من آثار ميناء سمهرم القديم الواقع في خور روري، وقربه من حفرة الإذابة المعروفة باسم " طوي أعتير " يضفي على منطقة الوادي عناصر جذب سياحية أخرى.

وخلاصة القول إن هذا الوادي وكهوفه يسهل تطويرها. أما كهف الكتان فهو ثري بالأشكال الكهفية الفريدة وذات القيمة العلمية والجمالية الكبيرة حتى أطلق عليه كهف الرخام، كما أن الوصول إليه يسير نسبيا، وهذه تعد من أهم مقومات الجذب السياحي لهذا الكهف. إلا أن مدخل هذا الكهف عبارة عن فتحة دائرية واحدة وضيقة ولا تتسع إلا لدخول شخص واحد فقط، كما أن أرضيته مغطاة بطبقة من روث الخفافيش (guano)، مما يتطلب ارتداء كمامات على الأنف والفم، كما أن وجود فتحة واحدة ضيقة تجعل هذا الكهف سيئ التهوية، وهذه من أهم معوقات تطوير هذا الكهف سياحيا. وهي أمور يمكن التغلب عليها.

أما عن الاعتبارات البيئية في هذا الكهف فهي مرتبطة فقط بأنواع الخفافيش التي تستعمره، ولاشك أن هذه الخفافيش ستجد أماكن اخرى تأوي إليها بعد التطوير.

ورغم أن كلاً من كهف مجلس الجن وكهف الهوته في جبال شمال عمان، فإنهما يتمتعان بقيمة سياحية وجمالية عالية، إلا أن إمكانيات تطويرهما سياحيا صعبة جدا ومكلفة، وبالتالي فقد حصل كل منهما على تقديرات أقل في استمارة التقويم (١٦ درجة لكل واحد منهما).

فكهف مجلس الجن تتوافر له إمكانيات سياحية وجمالية عالية جدا، وله شهرة عالمية واسعة كونه أكبر غرفة (مغارة) طبيعية تحت الأرض في عمان، وثالث أكبر كهف في العالم. ألا أن الطرق المؤدية إليه جميعها صعبة فهو يقع في منطقة نائية. فيمكن الوصول إلى الكهف عبر طريق داخلي، تبلغ مسافته ٢٥٠كيلومتر تقريبا،

ويمر بولاية أبرا في المنطقة الشرقية ومنها إلى وادي نام، ثم إلى الهضبة سيرا على الأقدام، حيث تشاهد الأبراج التي يعتقد أنها قبور قديمة، ويمكن الوصول إلى الكهف أيضا عبر الطريق الساحلي المار بولاية قريات ومنها إلى ضباب وفنس ثم إلى الهضبة سيرا على الأقدام أو الدواب. وكما هو ملاحظ فإن الوصول إلى الكهف شاق وليس بالأمر الهين.

إن وقوع الكهف في منطقة نائية لا تتوافر فيها الخدمات الفندقية، وكبر حجمه وكذلك صعوبة النزول إليه بسبب عمق فتحاته الذي يصل إلى ١٥٠ مترا (يحتاج إلى تركيب مصاعد)، هي من أهم معوقات تطوير هذا الكهف، وبالتالي جعلته يحتل المركز الخامس من حيث الأولوية في التطوير.

إلا أن هناك عناصر جذب سياحي في المنطقة يمكن أن تشجع السياح العاديين على زيارة الكهف دون محاولة النزول إليه وأهمها حجم الكهف الذي يعد ثالث أكبر كهف معروف في العالم، ووجود العديد من حفر الإذابة والمغارات الكهفية العظيمة، والأبراج التي يعتقد أنها قبور قديمة. وهناك أيضا رمال الشرقية (رمال وهيبة سابقا) وكهف مغل في وادي بني خالد، الذي يمكن الوصول إليه من نفس الطريق.

أما السائح الذي يسلك الطريق الساحلي فإنه يستمتع بمشاهدة حفرة ضباب الكارستية بين فنس وضباب، وكذلك وادي الشاب. إلا أنه من الملاحظ أن جميع هذه المواقع ليست في مكان واحد.

أما كهف الهوته الذي يمثل فتحة التصريف العلوية لنظام كهفي الهوتة والفلاح، فإن الوصول إليه صعب نسبيا والنزول إليه يتطلب مهارة عالية، مما يجعل النزول إليه أمرا صعبا للإنسان العادي. كما أن الأشكال الكهفية المتمثلة في الصواعد والهوابط فيه متواضعة مقارنة بتلك الموجودة في كهف الفلاح، مماينعكس سلبا على إمكانيات تطويره، مما جعله يأتي في المرتبة الأخيرة من حيث الأولوية في التطوير.

التوصيات:

تحتاج جميع هذه الكهوف في عملية التطوير إلى:

* تمهيد الطرق المؤدية إلي هذه الكهوف وتوفير الخرائط الإرشادية لكيفية الوصول إليها.

* إعداد مواد إرشادية ترويحية لكل كهف توزع على السياح، لوحات إرشادية مودية إلي كل كهف.

* إقامة مراكز تخييم مجهزة بجميع المستلزمات الضرورية من دورات مياه ومطاعم صغيرة لتقديم الوجبات الخفيفة، واستراحات ومحلات بيع التحف والهدايا وخدمات ترفيهية.

* توفير مواقف للسيارات على بعد مسافة مناسبة من مدخل كل كهف.

* توفير مركز للمعلومات يقدم خدمة الإرشاد عن المنطقة والكهف وتوفير المعلومات الإرشادية والخرائط عن كل كهف.

* وضع ضوابط واضحة للسياح عند ارتيادهم للكهف توضح كيفية تعاملهم مع التكوينات الجمالية للكهف والحياة الفطرية المتوافرة فيه، لتجنب أي تأثيرات بيئية سلبية ناتجة عن سوء الاستخدام.

* ضرورة توفير أدوات السلامة اللازم استخدامها عند ارتياد الكهف.

إلي جانب هذه الاحتياجات العامة، ينفرد كل كهف باحتياجات وتجهيزات خاصة أثناء عملية الزيارة حتى تتم عملية التطوير، ومن هذه التجهيزات:

١- كهوف وادي دربات التي تأتي على رأس القائمة، مع كهف الفلاح وحفرة طوي اعتير، من حيث الإمكانيات الكبيرة للتطوير للأغراض السياحية لاتحتاج إلى تجهيزات خاصة. أما كهف الفلاح فيحتاج تطويره إلى الترتيبات البسيطة التالية:

* ممر مشاة من مواقف السيارات إلي مدخل الكهف.

* إنشاء مدخل جديد أوسع من المدخل الحالي الضيق.

* عمل ممرات مشاه داخل الكهف تدل السائحين على حجرات الكهف والبحيرات والمخرج.

١- حفرة طوي اعتير تحتاج إلى تمهيد ممر النزول من مواقف السيارات إلي حافة الحفرة، بحيث يكون الممر على شكل درج مجهز بسياج أو حاجز يمنع السقوط.

٢- أما كهف الكتان، فنظرا لوجود مدخل ضيق وحيد له، فإن الكهف يحتاج إلى مدخل آخر أكبر مع الإبقاء على المدخل الحالي ليتعرف الزوار على المدخل القديم من جهة، وللتغلب على مشكلة التهوية السيئة في الكهف من جهة أخرى.

٣- نظرا لعمق أرضية كهف مجلس الجن الذي يصل إلى ١٥٠ مترا فإن الكهف يحتاج إلى تركيب مصعد أو درج يؤدي إلي أرضيته، وهذه العملية مكلفة كثيرا، إضافة إلى أنها قد تعرض سقف الكهف للانهيار. وبالتالي فإن تطوير هذا الكهف ذي الشهرة العالمية، صعب جدا.

٤- كهف الهوته كذلك يصعب تطويره لصعوبة النزول إليه، ولكونه يمثل البداية العلوية لنظام كهفي على شكل وادي مسقوف تحت الأرض، ويمثل كهف الفلاح مخرج هذا الوادي. عندما تنزل الأمطار يتعرض كهف الهوته لفيضانات قد تدمر كل التجهيزات التي تبنى بداخله. ولذلك يوصى بعدم تطويره.

الخاتمة:

يتضح مما تقدم أن جميع الكهوف التي تمت دراستها تمتاز بقيمة علمية وجمالية كبيرة، كما أن المناطق المحيطة بهذه الكهوف تحتوي على الكثير من عناصر الجذب السياحي مما يضفي على الإمكانيات السياحية لهذه الكهوف قيمة أكبر. لكن تبقى حقيقة أن هذه الكهوف ما زالت بكرا وتنعدم فيها البنية الأساسية، ولا توجد حولها خدمات سياحية. كما أن الوصول إلى بعضها ليس بالأمر السهل، وكذلك فإن النزول إلى بعضها أمر صعب للغاية بالنسبة للإنسان العادي. ولكي تسهم هذه الكهوف في تنشيط السياحة ورفد الاقتصاد الوطني، فإنه لابد من تطوير هذه الكهوف بتبني التوصيات العامة بتطوير هذه الكهوف والتوصيات الخاصة بكل كهف، وذلك حسب الإمكانيات المتاحة.

وهناك لاشك مشكلات تواجه عملية تطوير سياحة الكهوف في السلطنة أهمها عامل التمويل، لإحجام القطاع الخاص عن المشاركة في عملية تنمية هذه المناطق السياحية البكر. وللتغلب على هذه المشكلة ينبغي أن تقوم الحكومة ممثلة في المديرية العامة للسياحة بوزارة التجارة والصناعة، بتشييد منتجع سياحي وسيط بين مجموعة من الكهوف المشهورة، مما سيترتب عليه تلقائيا مشاركة القطاع الخاص في الفاعليات التنموية لهذا النوع الفريد من السياحة. وعند تصميم الإنشاءات ومراكز الخدمات يجب الابتعاد بقدر الإمكان عن الأبنية السياحية التقليدية والتركيز على الخامات المحلية والتصميمات البيئية حتى لا نفسد الجمال الطبيعي للمناطق ذات الطبيعة الخاصة.

كما أنه عند تسويق هذا المنتج السياحي يجب تحديد الأسواق التي توجه لها الاستراتيجية التسويقية، مع وضع سياسة تسعير للبرامج السياحية الموجهة للكهوف خاصة بين مجموعات السياحة الجماعية مع التعرف على آراء السائحين وشركات السياحة المتخصصة التي تنفذ بالفعل برامج سياحية لهذه الكهوف في الوقت الحالي.

المراجع

أولاً- المراجع العربية .

- أحمد حسن إبراهيم حسن، أثر الوظيفة السياحية على خريطة استخدام الأرض في مدينة أبها، رسائل جغرافية، العدد ١٧٨ ، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، مارس ١٩٩٥ .

- إدارة التخطيط للتنمية والبيئة، الخيران والينابيع بمحافظة ظفار، ١٩٩٣ .

- جوردن ستانجر، هيدرولوجية جبال عُمان، ١٩٨٦ .

- حسين كفافي، رؤية عصرية للتخطيط السياحي، القاهرة، ١٩٨٧ .

- دائرة السياحة بظفار، دليل محافظة ظفار السياحي، الطبعة الأولى، الرؤيا للنشر، مسقط، ١٩٩٧ .

- روبنسون، هـ.، جغرافية السياحة، ترجمة محبات إمام الشرابي، دار المعارف، القاهرة، ١٩٨٥ .

- سمير حنا ومحمد البلوشي " كهوف عمان" في: البلديات الإقليمية والبيئة، السنة السابعة، العدد الأول، وزارة البلديات الإقليمية والبيئة، مسقط، سلطنة عمان، , ١٩٩٧ - سمير سامي محمود، كهوف وبالوعات جنوب عمان، رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٢٥٤ ، الكويت، يوليو ٢٠٠١ .

- سمير سامي محمود، جيومورفولوجية بعض عيون الماء بمنطقة صلالة جنوب سلطنة عُمان، المجلة الجغرافية العربية، العدد الرابع والثلاثون، الجزء الثاني، ١٩٩٩ .- صلاح الدين عبد الوهاب ، دراسات في الاتجاهات الدولية للسياحة وإدارة منظماتها في مصر، القاهرة، ١٩٩٨ .

- صلاح بحيري، جغرافية السياحة في الأردن، بحوث المؤتمر الجغرافي العربي الثاني المنعقد في بغداد ١٩٧٦ ، المجلس الأعلى للثقافة، القاهرة، ١٩٨٨ .

- عادل محمود أحمد البنا، السياحة في عُمان بين الحلم والواقع، النهضة، يناير ١٩٨٨.

- عايدة نسيم بشارة، جغرافية السياحة والترفيه كاتجاه معاصر في الدراسة الجغرافية، المجلة الجغرافية العربية، العدد الثالث عشر، ١٩٨١.

- عبد الرحمن أبو رباح، السياحة العربية سياسة واستراتيجية، مطابع الدستور التجارية، القاهرة، ١٩٨٧.

- عبد الوهاب صلاح الدين، السياحة الدولية، دار الهنا للطباعة والنشر، القاهرة، ١٩٨٦.

- كايد أبو صبحة، ونسيم إبراهيم، العوامل المؤثرة على السياحة الداخلية والتنزه، مجلة دراسات، المجلد الخامس عشر، العدد الثاني، ١٩٨٧.

- مارلن لوري وآخرون، برك السلطنة الزرقاء، وزارة موارد المياه، ١٩٩٠.

- مجلس التنمية، الأمانة الفنية، الكتاب الإحصائي السنوي، المديرية العامة للإحصاءات الوطنية، الإصدار الثامن عشر، يونيو ١٩٩٠.

- محمد أبو العُلا محمد، موقع عُمان الجغرافي وعلاقاتها المكانية، دار النهضة العربية، القاهرة، ١٩٨٥

- محمد الشريف عبد الشافي، وحمد المحروقي، عين الكسفة، ١٩٩٤.

- محمد خميس الزوكة، صناعة السياحة من المنظور الجغرافي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٨.

- محمد صبحي عبد الحكيم، حمدي أحمد الديب، جغرافية السياحة، الأنجلو المصرية، الطبعة الأولى، القاهرة، ١٩٩٥.

- محمد مرسي الحريري، جغرافية السياحة، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٢.

- نبيل الروابي، اقتصاديات السياحة، مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٨٥.

- وزارة الإعلام، القلاع والحصون في عُمان، مسقط، ١٩٩٦.

- وزارة الإعلام، مسيرة الخير، مطبعة عُمان، مسقط ١٩٩٦.

- وزارة الاقتصاد الوطني، الكتاب السنوي للإحصاء، دائرة الإحصاء، مركز المعلومات والتوثيق، مسقط ١٩٩٩.

- وزارة البلديات الإقليمية والبيئة، المديرية العامة لصون الطبيعة والحياة الفطرية، إحصاءات وبيانات غير منشورة، مسقط ٢٠٠٠.

- وزارة التجارة والصناعة، إدارة المناطق الساحلية، بيانات غير منشورة، مسقط ١٩٩٩.

- وزارة التجارة والصناعة، السياحة استراتيجية المنظومة الاقتصادية المتكاملة، المديرية العامة للسياحة، مسقط ١٩٩٩.

- وزارة التجارة والصناعة، المديرية العامة للسياحة، إحصاءات وبيانات غير منشورة، مسقط ١٩٩٩.

- وزارة التجارة والصناعة، ظفار "خريطة سياحية ومعلومات أساسية"، المديرية العامة للسياحة، مسقط ١٩٩٩. - أبو بكر الحميدي، إدارة الفنادق، القاهرة، ١٩٧٨.

- وزارة التنمية، الأطلس الاجتماعي - الاقتصادي، مركز المعلومات والتوثيق، مسقط، ١٩٩٦.

- وزارة موارد المياه، عيون الماء في سلطنة عُمان، دائرة المياه السطحية، المطابع العالمية، روي ١٩٩٤.

- وفيق محمد جمال الدين إبراهيم، جغرافية عمان السياحية، مجلة الجمعية الجغرافية المصرية، العدد التاسع والثلاثون، الجزء الثاني، ٢٠٠٢.

ثانيا : المراجع غير العربية

-Al-Qaidi, S.S. Tourism in the united Arab Emirates, the Geographical. Bulletin, Vol. 39 ،No. 1 ،U.S.A, May 1997.

-Bale, John and Drakakis-Smith, David, Tourism and Development in the Third world. London: Routledge, 1988.

-Butler, R. and pearce, D., change in Tourism: people, places, processes. London: Routledge, 1995.

-Cosgrove, J. and Jackson, The geography of recreation and leisure, 1972.

Davision, W. (1985)Majlis Al Jinn Cave, Sultanate of Oman. Report by Public Authority for Water Resources. Muscat, Sultanate of Oman

-Donaldson, Daniel P. ‌Tyner, James A. Marketing a "sense of place" representations of Africa in ecotour websites. The Geographical bulletin vol. 41 .No.2 November 1999.

-Entec (1996)Hoti Caves access Improvement Scheme. Ministry of Commerce and Industry, Directorate General of Tourisum. Muscat, Sultanate of Oman

-Gee, c. Makens, J. and choy, D. The Travel Industry. New York: Van No strand Reinhold, 1989.

Gillieson, David (1996)Caves: Processes and Development and Management, Blackwell, Cambridge.

Hanna, S. and Al-Belushi, M. (1996)Introduction to the Caves of Oman, Sultan Qaboos University, Muscat, Sultanate of Oman.

-Hanna, S.S., Introduction to the caves of Oman, International printing Press, Ruwi, Sultanate of Oman, 1998.

-Hones, Gerry. Japan and tourism. Teaching geography vol. 25 .No. 1 January 2000.

-Inskeep, E., National and Regional Tourism planning ،Methodologies and case studies. London: printice-Hall Inc., 1994.

-Johnson, P. and Thomas, B. Perspectives on Tourism policy, London, Mansell publishing Limited, 1992.

-Lickorish, J. L. Development Tourism Destinations, policies and perspectives, London, Longman limited, 1991.

-Lundberge Donald, E. "Economics of Tourism, London. 1977 .Mais, K., Pavuza, R., and Seemann, R. (1995)Showcaves in Oman. Feasibility study. Museum of Natural History, Vienna.

-Mathieson, A. and wall, G. Tourism Economic, physical and social Impacts, London, Longman, 1982.

-Meadows, C. and Debbage, K. Spatial variation in Tourism in the United States: An Industrial view, The Geographical Bulletin, vol. 35 ،No. 1, 1993.

-Ministry of Commerce and industry, An Economic Impact Analysis of Tourist Expenditure in the Sultanate of Oman, Directorate of Tourism, Final Report, 1998.

-Ministry of commerce and industry, Tourism strategy Review study Sultanate of Oman, Directorate of Tourism, 1998.

-Ministry of Communication, Directorate General of civil Aviation and Meteorology, Annual climate summary 1999 ،Department of Meteorology, Annual climatology and Meteorological.

-Ministry of planning. Yearly Hotel Statistical Bulletin, 1993.

-Pearce, D. Tourist Development, Second Edition, Longman, Scientific Technical, New York, 1989.

-Ritter, W. Tourism in the Arabian Gulf Region. Present Situation chances and Restraints. Geo Journal, 13. 1985, (3)

-Smith, S. "Defining Tourism: A supply -side view," Annals of Tourism Research, 15. 1988, (2)

-World organization for Tourism, Statistical Report, 1994.

سلسلة اصدارات وحدة البحث والترجمة

سلسلة منشورات وحدة البحث والترجمة

١- بيئة الصحاري الدافئة — ترجمة : أ . د . علي علي البنا

٢- الجغرافيا العربية — تعريب وتحقيق : د . عبدالله يوسف الغنيم — د . طه محمد جاد

٣- مدن مصر وقراها عند ياقوت الحموي — د . عبدالعال الشامي

٤- العالم الثالث : مشكلات وقضايا — ترجمة : أ . د . حسن طه نجم

٥- التنمية الزراعية في الكويت — أ . د . محمد رشيد الفيل

٦- القات في اليمن : دراسة جغرافية — د . عباس فاضل السعدي

٧- هيدرولوجية الأقاليم الجافة وشبه الجافة — تعريب : د . سعيد أبو سعدة

٨- منتخبات من المصطلحات العربية لأشكال سطح الأرض — أ . د . عبدالله يوسف الغنيم

٩- البلدان اليمانية عند ياقوت الحموي — تحقيق القاضي إسماعيل الأكوع

١٠- المدن الجديدة بين النظرية والتطبيق — د . أحمد حسن إبراهيم

١١- الأبعاد الصحية للتحضر — ترجمة : أ . د . محمد عبدالرحمن الشرنوبي

١٢- التطبيقات الجغرافية للاستشعار من بعد : دليل مراجع — د . صبحي المطوع

١٣- قواعد علم البحر — حسن صالح شهاب

١٤- الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية بصحراء الدهناء على خط الرياض ـ الدمام — مشاعل بنت محمد بن سعود آل سعود

١٥- التخطيط الحضري لمدينة الأحمدي وإقليمها الصناعي — د . وليد المنيس ـ د . عبدالله الكندري

١٦- كيف ننقذ العالم — تعريب : أ . د . علي علي البنا — أ . د . زين الدين عبدالمقصود

١٧- أودية حافة جال الزور بالكويت تحليل جيومورفولوجي — د . عبدالحميد كليو

١٨- الألواح الجيولوجية ونظمها التكتونية — ترجمة : أ . د . حسن أبو العينين

١٩- جيومورفولوجية منطقة الخيران جنوب الكويت — د . السيد السيد الحسيني

٢٠- الشـوائب في تحـقـيق الفـوائد في أصـول علم البـحـر والقواعد لابن ماجد — حسن شهاب الدين

٢١- التحضر في دول الخليج العربية — د . خالد محمد العنقري

٢٢- جغرافية العالم الثالث — تعريب : د . حسن طه نجم — د . مكي محمد عزيز

٢٣- الصور الجوية ـ دراسة تطبيقية — د . خالد العنقري

٢٤- جيومورفولوجية منخفض أم الرمم بالكويت — د . عبدالحميد كليو

٢٥- جيومورفولوجية منطقة كاظمة — د . محمد إسماعيل الشيخ

٢٦- السرحات السلطانية — د . عبدالعال عبدالمنعم محمد الشامي

٢٧- اليابانيون الأمريكيون — د . عبدالله بن ناصر الوليعي

٢٨- بحار الرمال في المملكة العربية السعودية — د . عبدالله بن ناصر الوليعي

٢٩- كـفـاءة الري وجـدولة المياه في منطقـة الخـرج بالمملكة العربية السعودية — د . نورة بنت عبدالعزيز آل الشيخ

٣٠- البحث الجغرافي في دولة الكويت — أ . د . عمر الفاروق السيد رجب

٣١- الطرق والمسالك الشرقية لمصر في العصر الوسيط — أ . د . عبدالعال عبدالمنعم الشامي

٣٢-تطور التعدادات السكانية بدولة الكويت . — أ . د . أمل يوسف العذبي الصباح

٣٣-تغيرات مستـوى سطح البحر خلال البلايستوسين وآثارها الجيمهورفولوجية على طول الساحل الشرقي للبحر الأحمر — د . محمد سعيد البروادي

٣٤- سـجل الـزلازل العـربي «أحـداث الـزلازل وآثارهـا في المصادر العربية» — أ . د . عبد الله يوسف الغنيم